

BEST AVAILABLE COPY

PCT/JP03/16980

26.12.03

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.



出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 1月10日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-003810
[ST. 10/C]: [JP2003-003810]

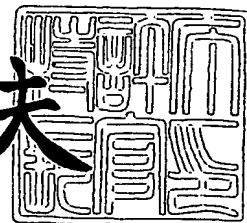
出 願 人
Applicant(s): 日本電気株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年12月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 52900047

【提出日】 平成15年 1月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 7/26

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

 【氏名】 矢萩 雅彦

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100088812

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 ▲柳▼川 信

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 030982

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9001833

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 コンテンツ配信システム、ネットワーク及びチャネル切替制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基地局から移動局に対するコンテンツの配信のための電力量に基づいて前記基地局から前記移動局への通信チャネルの種別を切替えるか否かを判断するチャネル切替判断手段を含むことを特徴とするコンテンツ配信システム。

【請求項 2】 前記チャネル切替判断手段は、前記配信に現在用いられている第 1 の通信チャネルの下り送信電力量と、前記第 1 の通信チャネルと種別の異なる第 2 の通信チャネルを前記配信に用いた場合における前記第 2 の通信チャネルの下り送信電力量とに基づいて、前記第 1 の通信チャネルを前記第 2 の通信チャネルへ切替えるか否かを判断することを特徴とする請求項 1 記載のコンテンツ配信システム。

【請求項 3】 前記チャネル切替判断手段は、前記第 2 の通信チャネルの下り送信電力量が前記第 1 の通信チャネルの下り送信電力量より小である場合、前記第 1 の通信チャネルを前記第 2 の通信チャネルへ切替えると判断することを特徴とする請求項 2 記載のコンテンツ配信システム。

【請求項 4】 前記チャネル切替判断手段が前記第 1 の通信チャネルを前記第 2 の通信チャネルへ切替えると判断した場合に、前記第 1 の通信チャネルから前記第 2 の通信チャネルへの切替えを行なっている間の前記基地局の下り送信電力の総和が上限値以下となるよう前記第 1 の通信チャネルを前記第 2 の通信チャネルへ切替えるチャネル切替制御手段を含むことを特徴とする請求項 2 又は 3 記載のコンテンツ配信システム。

【請求項 5】 前記第 1 の通信チャネルは前記移動局に個別に割り当てられる個別チャネルであり、前記第 2 の通信チャネルは前記移動局に共通に割り当てられる共通チャネルであり、

前記チャネル切替制御手段は、前記個別チャネルのうち下り送信電力が小さい

チャンネルから順に前記共通チャンネルに切替えてゆくことにより前記個別チャンネルを前記共通チャンネルへ切替えることを特徴とする請求項4記載のコンテンツ配信システム。

【請求項6】 前記第1の通信チャンネルは前記移動局に共通に割り当てられる共通チャンネルであり、前記第2の通信チャンネルは前記移動局に個別に割り当てられる個別チャンネルであり、

前記チャンネル切替制御手段は、前記個別チャンネルを前記配信に用いた場合に下り送信電力が大きい個別チャンネルを介して前記コンテンツを受信する移動局から順に個別チャンネルを割り当ててゆくことにより前記共通チャンネルを前記個別チャンネルへ切替えることを特徴とする請求項4記載のコンテンツ配信システム。

【請求項7】 前記チャンネル切替判断手段は、前記移動局の数の変化に応答して、前記基地局から前記移動局への通信チャンネルの種別を切替えるか否かを判断することを特徴とする請求項1～6いずれか記載のコンテンツ配信システム。

【請求項8】 前記チャンネル切替判断手段は、前記コンテンツを配信するサービスの許容受信局数の変化に応答して、前記基地局から前記移動局への通信チャンネルの種別を切替えるか否かを判断することを特徴とする請求項1～6いずれか記載のコンテンツ配信システム。

【請求項9】 前記チャンネル切替判断手段は、前記コンテンツを配信するサービス以外のサービスの許容受信局数の変化に応答して、前記基地局から前記移動局への通信チャンネルの種別を切替えるか否かを判断することを特徴とする請求項1～6いずれか記載のコンテンツ配信システム。

【請求項10】 前記基地局から前記移動局への通信チャンネルの種別の切替えは、前記コンテンツを配信するサービスにおける切替えであることを特徴とする請求項1～9いずれか記載のコンテンツ配信システム。

【請求項11】 移動局へコンテンツを配信するコンテンツ配信システムのチャンネル切替制御方法であって、

基地局から前記移動局に対する前記コンテンツの配信のための電力量に基づいて前記基地局から前記移動局への通信チャンネルの種別を切替えるか否かを判断するチャンネル切替判断ステップを含むことを特徴とするチャンネル切替制御方法。

【請求項 1 2】 前記チャネル切替判断ステップにおいて、前記配信に現在用いられている第 1 の通信チャネルの下り送信電力量と、前記第 1 の通信チャネルと種別の異なる第 2 の通信チャネルを前記配信に用いた場合における前記第 2 の通信チャネルの下り送信電力量とに基づいて、前記第 1 の通信チャネルを前記第 2 の通信チャネルへ切替えるか否かを判断することを特徴とする請求項 1 1 記載のチャネル切替制御方法。

【請求項 1 3】 前記チャネル切替判断ステップにおいて、前記第 2 の通信チャネルの下り送信電力量が前記第 1 の通信チャネルの下り送信電力量より小である場合、前記第 1 の通信チャネルを前記第 2 の通信チャネルへ切替えると判断することを特徴とする請求項 1 2 記載のチャネル切替制御方法。

【請求項 1 4】 前記チャネル切替判断ステップにおいて前記第 1 の通信チャネルを前記第 2 の通信チャネルへ切替えると判断された場合、前記第 1 の通信チャネルから前記第 2 の通信チャネルへの切替えを行なっている間の前記基地局の下り送信電力の総和が上限値以下となるよう前記第 1 の通信チャネルを前記第 2 の通信チャネルへ切替えるチャネル切替制御ステップを有することを特徴とする請求項 1 2 又は 1 3 記載のチャネル切替制御方法。

【請求項 1 5】 前記第 1 の通信チャネルは前記移動局に個別に割り当てられる個別チャネルであり、前記第 2 の通信チャネルは前記移動局に共通に割り当てられる共通チャネルであり、

前記チャネル切替制御ステップにおいて、前記個別チャネルのうち下り送信電力が小さいチャネルから順に前記共通チャネルに切替えてゆくことにより前記個別チャネルが前記共通チャネルへ切替えられることを特徴とする請求項 1 4 記載のチャネル切替制御方法。

【請求項 1 6】 前記第 1 の通信チャネルは前記移動局に共通に割り当てられる共通チャネルであり、前記第 2 の通信チャネルは前記移動局に個別に割り当てられる個別チャネルであり、

前記チャネル切替制御ステップにおいて、前記個別チャネルを前記配信に用いた場合に下り送信電力が大きい個別チャネルを介して前記コンテンツを受信する移動局から順に個別チャネルを割り当ててゆくことにより前記共通チャネルが前

記個別チャネルへ切替えられることを特徴とする請求項 14 記載のチャネル切替制御方法。

【請求項 17】 前記チャネル切替判断ステップにおいて、前記移動局の数の変化に応答して、前記基地局から前記移動局への通信チャネルの種別を切替えるか否かを判断することを特徴とする請求項 11～16 いずれか記載のチャネル切替制御方法。

【請求項 18】 前記チャネル切替判断ステップにおいて、前記コンテンツを配信するサービスの許容受信局数の変化に応答して、前記基地局から前記移動局への通信チャネルの種別を切替えるか否かを判断することを特徴とする請求項 11～16 いずれか記載のチャネル切替制御方法。

【請求項 19】 前記チャネル切替判断ステップにおいて、前記コンテンツを配信するサービスを除く移動通信サービスの許容受信局数の変化に応答して、前記基地局から前記移動局への通信チャネルの種別を切替えるか否かを判断することを特徴とする請求項 11～16 いずれか記載のチャネル切替制御方法。

【請求項 20】 前記基地局から前記移動局への通信チャネルの種別の切替えは、前記コンテンツを配信するサービスにおける切替えであることを特徴とする請求項 11～19 いずれか記載のチャネル切替制御方法。

【請求項 21】 基地局から移動局に対するコンテンツの配信のための電力量に基づいて前記基地局から前記移動局への通信チャネルの種別を切替えるか否かを判断するチャネル切替判断手段を含むことを特徴とするネットワーク。

【請求項 22】 前記基地局を制御する基地局制御局を含み、
前記チャネル切替判断手段は、前記配信に現在用いられている第 1 の通信チャネルの下り送信電力量と、前記第 1 の通信チャネルと種別の異なる第 2 の通信チャネルを前記基地局制御局の制御により前記基地局と前記移動局との間に設定し前記配信に用いた場合における前記第 2 の通信チャネルの下り送信電力量とに基づいて、前記第 1 の通信チャネルを前記第 2 の通信チャネルへ切替えるか否かを判断することを特徴とする請求項 21 記載のネットワーク。

【請求項 23】 前記チャネル切替判断手段は、前記第 2 の通信チャネルの下り送信電力量が前記第 1 の通信チャネルの下り送信電力量より小である場合、

前記第 1 の通信チャネルを前記第 2 の通信チャネルへ切替えると判断することを特徴とする請求項 22 記載のネットワーク。

【請求項 24】 前記チャネル切替判断手段により前記第 1 の通信チャネルを前記第 2 の通信チャネルへ切替えると判断された場合、前記基地局制御局は、前記基地局を制御して、前記第 1 の通信チャネルから前記第 2 の通信チャネルへの切替えを行なっている間の前記基地局の下り送信電力の総和が上限値以下となるよう前記第 1 の通信チャネルを前記第 2 の通信チャネルへ切替えることを特徴とする請求項 22 又は 23 記載のネットワーク。

【請求項 25】 前記第 1 の通信チャネルは前記移動局に個別に割り当てられる個別チャネルであり、前記第 2 の通信チャネルは前記移動局に共通に割り当てられる共通チャネルであり、

前記基地局制御局は、前記個別チャネルのうち下り送信電力が小さいチャネルから順に前記共通チャネルに切替えてゆくことにより前記個別チャネルを前記共通チャネルへ切替えることを特徴とする請求項 24 記載のネットワーク。

【請求項 26】 前記第 1 の通信チャネルは前記移動局に共通に割り当てられる共通チャネルであり、前記第 2 の通信チャネルは前記移動局に個別に割り当てられる個別チャネルであり、

前記基地局制御局は、前記個別チャネルを前記配信に用いた場合に下り送信電力が大きい個別チャネルを介して前記コンテンツを受信する移動局から順に個別チャネルを設定してゆくことにより前記共通チャネルを前記個別チャネルへ切替えることを特徴とする請求項 24 記載のネットワーク。

【請求項 27】 前記チャネル切替判断手段は、前記移動局の数の変化にตอบสนองして、前記基地局から前記移動局への通信チャネルの種別を切替えるか否かを判断することを特徴とする請求項 21～26 いずれか記載のネットワーク。

【請求項 28】 前記チャネル切替判断手段は、前記コンテンツを配信するサービスの許容受信局数の変化にตอบสนองして、前記基地局から前記移動局への通信チャネルの種別を切替えるか否かを判断することを特徴とする請求項 21～26 いずれか記載のネットワーク。

【請求項 29】 前記チャネル切替判断手段は、前記コンテンツを配信する

サービスを除く移動通信サービスの許容受信局数の変化に応答して、前記基地局から前記移動局への通信チャネルの種別を切替えるか否かを判断することを特徴とする請求項 2 1 ～ 2 6 いずれか記載のネットワーク。

【請求項 3 0】 前記基地局から前記移動局への通信チャネルの種別の切替えは、前記コンテンツを配信するサービスにおける切替えであることを特徴とする請求項 2 1 ～ 2 9 いずれか記載のネットワーク。

【請求項 3 1】 移動局へコンテンツを配信するネットワークのチャネル切替制御方法であって、

基地局から前記移動局に対する前記コンテンツの配信のための電力量に基づいて前記基地局から前記移動局への通信チャネルの種別を切替えるか否かを判断することを特徴とするチャネル切替制御方法。

【請求項 3 2】 前記ネットワークは前記基地局を制御する基地局制御局を含み、

前記配信に現在用いられている第 1 の通信チャネルの下り送信電力量と、前記第 1 の通信チャネルと種別の異なる第 2 の通信チャネルを前記基地局制御局の制御により前記基地局と前記移動局との間に設定し前記配信に用いた場合における前記第 2 の通信チャネルの下り送信電力量とに基づいて、前記第 1 の通信チャネルを前記第 2 の通信チャネルへ切替えるか否かを判断することを特徴とする請求項 3 1 記載のチャネル切替制御方法。

【請求項 3 3】 前記第 2 の通信チャネルの下り送信電力量が前記第 1 の通信チャネルの下り送信電力量より小である場合、前記第 1 の通信チャネルを前記第 2 の通信チャネルへ切替えると判断することを特徴とする請求項 3 2 記載のチャネル切替制御方法。

【請求項 3 4】 前記第 1 の通信チャネルを前記第 2 の通信チャネルへ切替えると判断された場合、前記基地局制御局は、前記基地局を制御して、前記第 1 の通信チャネルから前記第 2 の通信チャネルへの切替えを行なっている間の前記基地局の下り送信電力の総和が上限値以下となるよう前記第 1 の通信チャネルを前記第 2 の通信チャネルへ切替えることを特徴とする請求項 3 2 又は 3 3 記載のチャネル切替制御方法。

【請求項 35】 前記第 1 の通信チャネルは前記移動局に個別に割り当てられる個別チャネルであり、前記第 2 の通信チャネルは前記移動局に共通に割り当てられる共通チャネルであり、

前記基地局制御局は、前記個別チャネルのうち下り送信電力が小さいチャネルから順に前記共通チャネルに切替えてゆくことにより前記個別チャネルを前記共通チャネルへ切替えることを特徴とする請求項 34 記載のチャネル切替制御方法。

【請求項 36】 前記第 1 の通信チャネルは前記移動局に共通に割り当てられる共通チャネルであり、前記第 2 の通信チャネルは前記移動局に個別に割り当てられる個別チャネルであり、

前記基地局制御局は、前記個別チャネルを前記配信に用いた場合に下り送信電力が大きい個別チャネルを介して前記コンテンツを受信する移動局から順に個別チャネルを設定してゆくことにより前記共通チャネルを前記個別チャネルへ切替えることを特徴とする請求項 34 記載のチャネル切替制御方法。

【請求項 37】 前記移動局の数の変化に応答して、前記基地局から前記移動局への通信チャネルの種別を切替えるか否かを判断することを特徴とする請求項 31～36 いずれか記載のチャネル切替制御方法。

【請求項 38】 前記コンテンツを配信するサービスの許容受信局数の変化に応答して、前記基地局から前記移動局への通信チャネルの種別を切替えるか否かを判断することを特徴とする請求項 31～36 いずれか記載のチャネル切替制御方法。

【請求項 39】 前記コンテンツを配信するサービスを除く移動通信サービスの許容受信局数の変化に応答して、前記基地局から前記移動局への通信チャネルの種別を切替えるか否かを判断することを特徴とする請求項 31～36 いずれか記載のチャネル切替制御方法。

【請求項 40】 前記基地局から前記移動局への通信チャネルの種別の切替えは、前記コンテンツを配信するサービスにおける切替えであることを特徴とする請求項 31～39 いずれか記載のチャネル切替制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はコンテンツ配信システム、ネットワーク及びチャネル切替制御方法に関し、特にコンテンツの配信に用いる無線チャネルの種別を切り替えるコンテンツ配信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

同報サービスはいわゆる放送型サービスであって、各基地局のセル内に在圏する複数のユーザ端末に対して同一のコンテンツを同時に提供するサービスである。セル内の同報サービスを受けるユーザ端末はそのエリア内にいる限り、ある一定の品質（QoS: quality of service）でコンテンツを受信できるべきであり、そのためにはそれぞれのユーザ端末に対し十分な受信電力が供給されなければならない。

【0003】

同報サービスは、ポイントツーマルチポイント（PtM）方式またはポイントツーポイント（PtP）方式により実現される。

【0004】

PtM方式は、基地局がセル境界まで届く単一のポイントツーマルチポイントチャネル（共通チャネル）を用いてセル内にいる全てのユーザ端末にコンテンツを配信する方式であり、共通チャネル方式とも呼ばれる。

【0005】

PtM方式では、単一の下り無線チャネルを使用しそれをユーザ端末が受信するという形態をとっているため、同報サービスを受けるたくさんのユーザ端末がコンテンツを同時に受信してもそのユーザ端末数にかかわらず基地局は当該無線チャネルの送信電力を増加させる必要がない。

【0006】

したがって、PtM方式は、セル内の同報サービスを受けるユーザ端末数が多い場合に無線資源の高い使用効率を実現することができる。同報サービスを行なう上で下り電力容量に余裕がある場合には、基地局はPtMチャネルの下り送信

電力をセル境界まで到達できるように調整することによってセル内の全ユーザ端末に対してコンテンツを配信することが可能である。一方、下り電力容量に余裕がない場合には、基地局は、P t Mチャネルがセル境界まで到達できる下り送信電力より小さな値にP t Mチャネルの下り送信電力を調整する。したがって、この場合には、セル内の一部のユーザ端末に対してはコンテンツを配信することが可能であるが、例えばセル境界付近にいるユーザ端末はP t Mチャネルを受信することができずコンテンツを受信することができない。

【0007】

P t P方式は、基地局がセル内の同報サービスを受けるユーザ端末に対してそれぞれポイントツーポイントチャネル（個別チャネル）を用いて同一のコンテンツを配信する方式であり、個別チャネル方式とも呼ばれる。

【0008】

P t P方式は、セル内の同報サービスを受けるユーザ端末が比較的少ないときに用いられる。P t P方式では、個別チャネルが用いられるため、基地局は送信電力制御により個別チャネルの下り送信電力を適切な値に設定することができる。したがって、ユーザ端末数が少ない場合には、これらユーザ端末にコンテンツを配信するための下り送信電力量を削減することできる。

【0009】

上述したように同報サービスを実現する方式としてP t M方式とP t P方式とがあるが、P t M方式及びP t P方式のどちらを使用するかを決定する必要がある。

【0010】

非特許文献1には、セル内の同報サービスを受けるユーザ端末の数に基づいて、無線チャネルタイプ（ポイントツーマルチポイントまたはポイントツーポイント）を決定することが記載されている。

【0011】

このようにセル内の同報サービスを受けるユーザ端末の数に基づいて無線チャネルタイプを決定する場合、ユーザ端末数が閾値以下であればP t Pチャネルを、ユーザ端末数が閾値より大であればP t Mチャネルを用いることが考えられる

【0012】

【非特許文献1】

3GPP TR 23.846 1.2.0、2002年9月、p.17

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、セル内の同報サービスを受けるユーザ端末の数に基づいてコンテンツの配信に用いられる無線チャネルタイプを決定する方法には、以下の問題がある。

【0014】

例えばセル内の同報サービスを受けるユーザ端末に対して単一のP t Mチャネルでコンテンツが配信されている場合に、ユーザ端末の数が増加し閾値以下となると、コンテンツの配信に用いられる無線チャネルがP t MチャネルからP t Pチャネルに切り替えられてP t Pチャネルでユーザ端末のそれぞれに対してコンテンツが配信されることとなる。しかし、ユーザ端末が全てセルの境界付近にいる場合、これらユーザ端末へのP t Pチャネルの送信電力の総和は、P t Mチャネルの送信電力より大きくなってしまふことがあるという問題がある。

【0015】

すなわち、ユーザ端末の数に基づいてコンテンツの配信に用いられる無線チャネルを切り替える場合、この切替によって、かえって無線資源の使用効率が悪くなってしまう場合があるという問題がある。

【0016】

本発明の目的は、無線資源の使用効率を低下させてしまうことなく同報サービスに用いられる無線チャネルタイプを切り替えることができるコンテンツ配信システム、ネットワーク及びチャネル切替制御方法を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】

本発明によるコンテンツ配信システムは、基地局から移動局に対するコンテンツの配信のための電力量に基づいて前記基地局から前記移動局への通信チャネル

の種別を切替えるか否かを判断するチャンネル切替判断手段を含むことを特徴とする。

【0018】

本発明によるチャンネル切替制御方法は、移動局へコンテンツを配信するコンテンツ配信システムのチャンネル切替制御方法であって、基地局から前記移動局に対する前記コンテンツの配信のための電力量に基づいて前記基地局から前記移動局への通信チャンネルの種別を切替えるか否かを判断するチャンネル切替判断ステップを含むことを特徴とする。

【0019】

本発明によるネットワークは、基地局から移動局に対するコンテンツの配信のための電力量に基づいて前記基地局から前記移動局への通信チャンネルの種別を切替えるか否かを判断するチャンネル切替判断手段を含むことを特徴とする。

【0020】

本発明によるチャンネル切替制御方法は、移動局へコンテンツを配信するネットワークのチャンネル切替制御方法であって、基地局から前記移動局に対する前記コンテンツの配信のための電力量に基づいて前記基地局から前記移動局への通信チャンネルの種別を切替えるか否かを判断することを特徴とする。

【0021】

本発明によれば、基地局から移動局に対するコンテンツの配信のための電力量に基づいて基地局から移動局への通信チャンネルの種別を切替えるか否かが判断される。したがって、コンテンツの配信に用いられる通信チャンネルの種別を切替えることにより、無線資源の使用効率が低下することを防止することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。なお、以下に示す全ての図面において、同等部分は同一符号にて示している。

【0023】

図1は本発明の実施例による移動通信システム（コンテンツ配信システム）の構成を示す図である。図1に示すように、本発明の実施例による移動通信システ

ムは、移動局 (MS) であるユーザ端末 101~103 と、基地局装置 (BS) 201 及び 202 と、基地局制御装置 (RNC: Radio Network Controller) 301 と、網接続装置 401 と、同報コンテンツサーバ 501 とを有している。

【0024】

ユーザ端末 101~103 は、移動通信サービスを受けるユーザが所持／携帯しているものであり、移動通信システムがカバーするエリア内において移動通信サービスを受けることができる。基地局装置 201 及び 202 は、移動通信システムがカバーするエリア内に設置される。

【0025】

ユーザ端末 101~103 が基地局装置 201 のセル内にいる場合、ユーザ端末 101~103 は無線媒体を通じて基地局装置 201 と通信を行なうことができる。ユーザ端末 101~103 が基地局装置 202 のセル内にいる場合、ユーザ端末 101~103 は無線媒体を通じて基地局装置 202 と通信を行なうことができる。

【0026】

基地局装置 201 及び 202 は基地局制御装置 301 を介して網接続装置 401 と接続され、基地局制御装置 301 は、受信信号を中継する機能と、各ユーザ端末と各基地局装置との間で無線信号を伝送するための無線チャネルを割り当てる機能を有する。基地局装置 201 及び 202 と基地局制御装置 301 は RAN (Radio Access Network) を構成する。

【0027】

網接続装置 401 は例えば、公衆電話回線網、公衆データ回線網、私設回線網、各種サービス事業者等の施設 (図示せず) に接続され、同報コンテンツサーバ 501 とも接続される。同報コンテンツサーバ 501 は、移動通信サービスの一つである同報サービスのための各種コンテンツを保持している。同報コンテンツサーバ 501 のコンテンツは各種サービス事業者に契約したユーザに対し配信されるものであり、網接続装置 401、基地局制御装置 301 及び基地局装置 201 または 202 を経てユーザ端末 101~103 に配信される。

【0028】

同報サービスを受けるユーザ端末101～103に対して同時に同一のコンテンツを配信するための無線チャネルタイプとして、ポイントツーマルチポイント (P t M) とポイントツーポイント (P t P) とがある。

【0029】

本発明の実施例によれば、ユーザ端末101～103がP t Pチャネル (個別チャネル) でコンテンツを受信している場合、これらP t Pチャネルの下り送信電力の総和と、単一のP t Mチャネル (共通チャネル) でユーザ端末101～103にコンテンツを配信する場合のこのP t Mチャネルの下り送信電力とに基づいて、コンテンツを配信するための無線チャネルをP t Pチャネルから単一のP t Mチャネルに切替えるか否かが判断される。

【0030】

ユーザ端末101～103が単一のP t Mチャネルでコンテンツを受信している場合には、このP t Mチャネルの下り送信電力と、P t Pチャネルでユーザ端末101～103にコンテンツを配信する場合のこれらP t Pチャネルの下り送信電力の総和とに基づいて、コンテンツを配信するための無線チャネルをP t MチャネルからP t Pチャネルに切替えるか否かが判断される。

【0031】

無線チャネルタイプを切替える際、ユーザ端末101～103が受信しているコンテンツが中断することのないよう切替を行なうか、あるいは中断を伴って切替を行なう。

【0032】

コンテンツが中断することなく切替を行なう場合には、ユーザ端末101～103に対するコンテンツの配信に現在用いられている無線チャネルを維持しつつ他方のタイプの無線チャネルを設定する。また、これら互いに異なるタイプの無線チャネルが共に設定されている期間にわたって、ユーザ端末101～103にコンテンツを送信している基地局から当該基地局のセル内の全ユーザ端末 (ユーザ端末101～103及び同報サービスを受けていない図示せぬユーザ端末) への送信電力の総和が、当該基地局が当該セル内に放出できる送信電力の上限値を

超えないよう切替を行なう。

【0033】

コンテンツの中断を伴って切替を行なう場合、ユーザ端末101～103に対するコンテンツの配信に現在用いられている無線チャネルを解除し、そして他方のタイプの無線チャネルを設定する。この場合にも、切替を行なっている期間にわたって基地局の下り送信電力の総和が上限値を超えないよう切替を行なう。

【0034】

以下、基地局201のセル内の同報サービスを受ける複数のユーザ端末がP t Pチャネルでコンテンツを受信している場合における本発明の実施例による移动通信システムの動作について図面を参照して説明する。

【0035】

図2及び3はP t Pチャネルで同報サービスが提供されている場合の本発明の実施例による移动通信システムの動作を示すフローチャートである。

【0036】

図2及び3に示した処理手順は、基地局201のセル内のユーザ端末が同報サービスを受けることを要求すると、あるいは既に同報サービスを受けることを要求しているユーザ端末がセル内に入ってくると、起動される。すなわち、セル内のP t Pチャネルで同報サービスを受けるユーザ端末の数が増加すると起動される。

【0037】

あるいは、予め定められた間隔で周期的に図2及び3に示した処理手順が起動されるようにしてもよい。周期的に図2及び3に示した処理手順を起動する理由は、P t Pチャネルで同報サービスを受けるユーザ端末の数が増加しなくても、ユーザ端末の位置によりP t PチャネルからP t Mチャネルへ切替えなければならない状況が生じ得るためである。例えば、P t Pチャネルで同報サービスを受けるユーザ端末が移動してP t Pチャネルの下り送信電力が増加する場合（一般的にはユーザ端末が基地局アンテナから遠ざかるように移動する場合）に、上記状況が生じ得る。

【0038】

あるいは、同報サービスの許容受信ユーザ数が減少させられると図2及び3に示した処理手順が起動されるようにしてもよい。移動通信システムの移動通信サービスの分類として、複数のユーザに対して同一のコンテンツを提供する同報サービスと、例えば電話サービスや電子メールサービスのように個々のユーザに対して個別に提供される非同報サービスとがある。同報サービスあるいは非同報サービスの許容受信ユーザ数を増加あるいは減少させようとする契機は、各々の無線エリアに在圏するユーザに対して提供されるサービスの配分によって決定される。同報サービスの許容受信ユーザ数が減少されると、同報サービスのために使用可能な送信電力量が少なく規制され、P t Pチャネルでコンテンツ配信可能なユーザ端末数が少なくなる。したがって、図2及び3に示した処理手順が起動され、P t PチャネルからP t Mチャネルへ切替えるか否かが判断される。この場合、より多くの電力を要するユーザ端末の一部がコンテンツ受信不能となる場合も生じうる。

【0039】

あるいは、非同報サービスの許容受信ユーザ数が増加させられると図2及び3に示した処理手順が起動されるようにしてもよい。非同報サービスの許容受信ユーザ数が増加されると、同報サービスのために使用可能な送信電力量が少なく規制され、P t Pチャネルでコンテンツ配信可能なユーザ端末数が少なくなる。したがって、図2及び3に示した処理手順が起動され、P t PチャネルからP t Mチャネルへ切替えるか否かが判断される。この場合も、より多くの電力を要するユーザ端末の一部がコンテンツ受信不能となる場合も生じうる。あるいは、コンテンツ配信に現在用いられているP t Pチャネルの送信電力の総和が予め設定された値を超えると、図2及び3に示した処理手順が起動されるようにしてもよい。

【0040】

上述した起動条件が満たされ図2及び3に示した処理手順が起動されると、基地局制御装置301は、基地局201のセル内の同報サービスを受ける複数のユーザ端末が使用している全てのP t Pチャネルの送信電力を認識するよう基地局201に求める。そして、基地局201は全てのP t Pチャネルの送信電力を認

識し、基地局 201 または基地局制御装置 301 はこれらの総和 (TTL_PtP) を求める (ステップ S1)。基地局 201 が認識した送信電力を基地局制御装置 301 に報告することにより、基地局制御装置 301 は総和 (TTL_PtP) を求めることができる。

【0041】

基地局 201 または基地局制御装置 301 は、 PtP チャンネルの送信電力のうち最大電力を有する PtP チャンネル (以下、第 1 の PtP チャンネルと称する) でコンテンツを受信するユーザ端末 (以下、第 1 のユーザ端末と称する) に対してコンテンツを配信するために PtM チャンネルを用いた場合に必要とされる送信電力を推定する。すなわち、第 1 のユーザ端末に届く PtM チャンネルの送信電力 (Max_PtM) を推定する (ステップ S2)。 PtM チャンネルの送信電力 (Max_PtM) は、第 1 の PtP チャンネルの送信電力及び第 1 のユーザ端末からの測定情報に基づいて推定することができる。第 1 のユーザ端末からの測定情報は、第 1 の PtP チャンネルの受信電力の情報であり、ステップ S2 における推定の際、第 1 のユーザ端末に第 1 の PtP チャンネルの受信電力を測定させて基地局 201 または基地局制御装置 301 に報告させる。

【0042】

基地局 201 または基地局制御装置 301 は、 PtP チャンネルの送信電力の総和 (TTL_PtP) と、第 1 のユーザ端末に届く PtM チャンネルの送信電力 (Max_PtM) とを比較する (ステップ S3)。総和 (TTL_PtP) が送信電力 (Max_PtM) よりも小であれば (ステップ S3, No)、 PtP チャンネルから PtM チャンネルへ切り替える必要があるとは判断せず、このフローを終了し新たな起動条件が生ずるまで待つ。

【0043】

一方、総和 (TTL_PtP) が送信電力 (Max_PtM) 以上であれば (ステップ S3, Yes)、 PtP チャンネルから PtM チャンネルへ切り替えると判断し、基地局 201 または基地局制御装置 301 は、基地局 201 のセル内の電力マージン (Mgn_PW) を評価する (ステップ S4)。電力マージン (Mgn_PW) は、基地局 201 がセル内に放出できる送信電力の上限値と、基地局

201 からセル内の全ユーザ端末（セル内の同報サービスを受けるユーザ端末及びセル内の非同報サービスを受けるユーザ端末）への送信電力の総和との差である。

【0044】

基地局 201 または基地局制御装置 301 は、PtP チャンネルの送信電力のうち最小電力 (Min_PtP) を有する PtP チャンネル（以下、第 2 の PtP チャンネルと称する）でコンテンツを受信するユーザ端末（以下、第 2 のユーザ端末と称する）に対してコンテンツを配信するために PtM チャンネルを用いた場合に必要とされる送信電力を推定する。すなわち、第 2 のユーザ端末に届く PtM チャンネルの送信電力 (Min_PtM) を推定する（ステップ S5）。送信電力 (Min_PtM) は、第 2 の PtP チャンネルの送信電力あるいは第 2 のユーザ端末からの測定情報に基づいて推定することができる。第 2 のユーザ端末からの測定情報は、第 2 の PtP チャンネルの受信電力の情報であり、ステップ S5 における推定の際、第 2 のユーザ端末に第 2 の PtP チャンネルの受信電力を測定させて基地局 201 または基地局制御装置 301 に報告させることによって得ることができる。

【0045】

ここで、ステップ S1 で求めた PtP チャンネルの送信電力が端末の移動等により当初評価した値と異なっていることがあるので、ステップ S5 において全 PtP チャンネルの送信電力を再評価するようにしてもよい。

【0046】

基地局 201 または基地局制御装置 301 は、電力マージン (Mgn_PW) と、第 2 のユーザ端末に届く PtM チャンネルの送信電力 (Min_PtM) とを比較する（ステップ S6）。電力マージン (Mgn_PW) が第 2 のユーザ端末に届く PtM チャンネルの送信電力 (Min_PtM) 以上であれば（ステップ S6, Yes）、第 2 のユーザ端末においてコンテンツの受信が中断することのないよう第 2 の PtP チャンネルを PtM チャンネルに切替える処理が行なわれる（ステップ S7）。このチャンネル切替処理では、第 2 の PtP チャンネルを維持している状態で第 2 のユーザ端末に届く PtM チャンネルを確立し、そして第 2 のユーザ

端末へコンテンツを配信するためのチャンネルが第2のP t Pチャンネルから確立されたP t Mチャンネルに切替えられる。

【0047】

一方、電力マージン (Mgn_PW) が第2のユーザ端末に届くP t Mチャンネルの送信電力 (Min_PtM) より小であれば (ステップS6, No)、基地局201または基地局制御装置301は、電力マージン (Mgn_PW) に第2のP t Pチャンネルの送信電力 (Min_PtP) を加えた値と、第2のユーザ端末に届くP t Mチャンネルの送信電力 (Min_PtM) とを比較する (ステップS8)。“ $Mgn_PW + Min_PtP \geq Min_PtM$ ” であれば (ステップS8, Yes)、コンテンツの中断を伴う第2のユーザ端末のチャンネル切替処理が行なわれる (ステップS9)。このチャンネル切替処理では、第2のP t Pチャンネルを解除してから第2のユーザ端末に届くP t Mチャンネルを確立し、第2のユーザ端末は確立されたP t Mチャンネルでコンテンツを受信する。したがって、第2のP t Pチャンネルが解除されてから第2のユーザ端末に届くP t Mチャンネルが確立されるまでの間、第2のユーザ端末においてコンテンツの受信が中断する。

【0048】

“ $Mgn_PW + Min_PtP < Min_PtM$ ” であれば (ステップS8, No)、基地局201のセル内の同報サービスを受ける複数のユーザ端末に対するチャンネル切替処理がコンテンツの中断を伴って行なわれる (ステップS10)。このチャンネル切替処理では、当該複数のユーザ端末に対するコンテンツ配信に用いられているP t Pチャンネルを解除してから当該複数のユーザ端末全てに届くP t Mチャンネルを確立し、当該複数のユーザ端末は確立されたP t Mチャンネルでコンテンツを受信する。基地局201の下り送信電力量の総和が基地局201がセル100内に放出できる送信電力の上限値を超えないように、このチャンネル切替処理が行なわれることは勿論である。なお、ステップS10におけるチャンネル切替え処理がセル内の同報サービスを受けるユーザ端末の全てに対して行われるのであれば、ステップS10におけるチャンネル切替処理が行なわれる間に基地局201の下り送信電力量の総和が上限値を超えることはない。その理由は、第

1のユーザ端末に届くP t Mチャネルの送信電力(M a x__P t M)がP t Pチャネルの送信電力の総和(T T L__P t P)以下であるからである(ステップS 3参照)。

【0049】

ステップS 7、ステップS 9、ステップS 10の後に、ステップS 11に移る。基地局201または基地局制御装置301は、基地局201のセル内の同報サービスを受ける全ユーザ端末が登録された対象リストを予め保持しており、前ステップにおいてP t PチャネルからP t Mチャネルに切替えられたユーザ端末を対象リストから削除する(ステップS 11)。基地局201または基地局制御装置301は対象リストを基に、P t PチャネルからP t Mチャネルに切替えるべきユーザ端末が存在するか否かを判断する(ステップS 12)。

【0050】

未だP t Pチャネルで同報サービスを受けるユーザ端末が存在するならば(ステップS 12, Y e s)、ステップS 4に移る。一方、同報サービスを受けるユーザ端末が全てP t Mチャネルでコンテンツを受信しているならば(ステップS 12, N o)、このフローを終了し新たな起動条件が生ずるまで待つ。

【0051】

なお、上述した対象リストには、セル内の同報サービスを受ける全ユーザ端末が登録されるのではなく、セル内の同報サービスを受けるユーザ端末の一部のみが登録されているようにしてもよい。この場合、セル内においてP t PチャネルとP t Mチャネルとが混在する状態が一時的あるいは恒常的に生ずることになる。

【0052】

また、ステップS 6において電力マージン(M g n__P W)が送信電力(M i n__P t M)より小であれば、ステップS 8においてステップS 9のチャネル切替処理及びステップS 10のチャネル切替処理のどちらを行うかが判断されるが、ステップS 8及びS 9の処理を行わないようにしてもよい。この場合、ステップS 6において電力マージン(M g n__P W)が送信電力(M i n__P t M)より小であれば、ステップS 10のチャネル切替処理が行われる。

【0053】

また、ステップS3において総和 (TTL_PtP) が送信電力 (Max_PtM) 以上であれば (ステップS3, Yes)、PtPチャネルからPtMチャネルへ切り替えると判断される。しかし、総和 (TTL_PtP) が送信電力 (Max_PtM) 以上であっても、コンテンツのセキュリティ的な属性によっては切り替えると判断しなくてもよい。例えば、コンテンツが有料コンテンツである場合、切替を行わないようにしてもよい。

【0054】

次に、図3に示したステップS7のチャネル切替え処理について図面を参照して詳細に説明する。

【0055】

図6は基地局201のセル100内に位置するユーザ端末101~103がPtPチャネル1~3でコンテンツを受信している状況を示す図であり、図1と同等部分は同一符号にて示している。図6において、基地局201はPtPチャネル1を用いてコンテンツをユーザ端末101に送信し、PtPチャネル2を用いてコンテンツをユーザ端末102に送信し、PtPチャネル3を用いてコンテンツをユーザ端末103に送信している。なお、基地局201からユーザ端末101~103へのPtPチャネル1~3の送信電力のうち、PtPチャネル1の送信電力が最も大きく、PtPチャネル3の送信電力が最も小さいものとする。

【0056】

図17は図6に示した状況において図3に示したステップS7のチャネル切替え処理が行われる場合の動作を示すシーケンスチャートである。図6に示した状況において図3に示したステップS7のチャネル切替え処理が行われる場合、図17に示すように基地局制御装置301は、ユーザ端末103に到達するPtMチャネル13 (図7参照) の送信を開始するよう基地局201にPtMチャネル送信開始メッセージを送出する (ステップA1)。PtMチャネル送信開始メッセージの受信に応答して、基地局201は図7に示すようにPtPチャネル3を維持しつつPtMチャネル13の送信を開始し、そして基地局制御装置301に対して送信開始完了メッセージを返す (ステップA2)。

【0057】

送信開始完了メッセージの受信に応答して、基地局制御装置 301 は、P t P チャンネル 3 ではなく P t M チャンネル 13 でコンテンツを受信するよう指示するための切替え指示メッセージをユーザ端末 103 に送出する（ステップ A 3）。切替え指示メッセージの受信に応答して、ユーザ端末 103 は P t M チャンネル 13 でコンテンツを受信する動作に入り、P t M チャンネル 13 でコンテンツを良好に受信できることを確認すると基地局制御装置 301 に対して切替完了メッセージを返す（ステップ A 4）。

【0058】

基地局制御装置 301 は、切替完了メッセージの受信に応答して、P t P チャンネル 3 を解除するための P t P チャンネル送信停止メッセージを基地局 201 に送出し（ステップ A 5）、基地局 201 は送信停止メッセージを受信すると P t P チャンネル 3 の送信を停止する。これにより、ユーザ端末 103 に対するコンテンツの配信に用いられる無線チャンネルが P t P チャンネル 3 から P t M チャンネル 13 に切替えられ、図 8 に示すようにユーザ端末 103 は P t M チャンネル 13 でコンテンツを受信する。

【0059】

なお、ステップ A 3 において切替指示メッセージを送出する前に、基地局 201 または基地局制御装置 301 が、P t P チャンネル 3 でのコンテンツ受信を止め P t M チャンネル 13 でコンテンツを受信することが可能であることを問い合わせる問い合わせメッセージをユーザ端末 103 に送出し、ユーザ端末 103 から可能であると応答があった時点で切替指示メッセージを送出するようにしてもよい。

【0060】

しかしながら、問い合わせメッセージを送った結果として、正常にコンテンツ受信を行うことが不可能であるという応答がユーザ端末 103 から返送されてきた場合は、P t P チャンネル 3 の現在の送信電力及びユーザ端末 103 により測定される P t P チャンネル 3 の現在の受信電力等に基づき P t M チャンネル 13 の送信電力を再調整する。そして、P t M チャンネル 13 の送信電力を再調整した後、再び問い合わせメッセージをユーザ端末 103 に送出する。

【0061】

上述したように、図8では、ユーザ端末101がP t Pチャンネル1でコンテンツを受信し、ユーザ端末102がP t Pチャンネル2でコンテンツを受信し、ユーザ端末103がP t Mチャンネル13でコンテンツを受信している状況が示されている。

【0062】

図18は図8に示した状況において図3に示したステップS7のチャンネル切替え処理が行われる場合の動作を示すシーケンスチャートである。図8に示した状況において図3に示したステップS7のチャンネル切替え処理が行われる場合、図18に示すように基地局制御装置301は、P t Mチャンネル13がユーザ端末102に到達するようP t Mチャンネル13の送信電力を増加させるためのP t Mチャンネル送信電力増加メッセージを基地局201に送出する（ステップA6）。送信電力増加メッセージの受信に応答して、基地局201はP t Mチャンネル13の送信電力を増加させる。これにより、図9に示すようにユーザ端末102に到達するP t Mチャンネル12が生成される。なお、ユーザ端末102に到達するP t Mチャンネル12の送信電力は図2に示したステップS5において既に推定されているので、基地局201は当該推定された送信電力を基にP t Mチャンネル13の送信電力を増加させることによりP t Mチャンネル12を生成することができる。

【0063】

基地局201はP t Mチャンネル12を生成すると、基地局制御装置301に対して送信電力増加完了メッセージを返す（ステップA7）。送信電力増加完了メッセージの受信に応答して、基地局制御装置301は、P t Pチャンネル2ではなくP t Mチャンネル12でコンテンツを受信するよう指示するための切替え指示メッセージをユーザ端末102に送出する（ステップA8）。切替え指示メッセージの受信に応答して、ユーザ端末102はP t Mチャンネル12でコンテンツを受信する動作に入り、P t Mチャンネル12でコンテンツを正常に受信できることを確認すると基地局制御装置301に対して切替完了メッセージを返す（ステップA9）。

【0064】

基地局制御装置 301 は、切替完了メッセージの受信に応答して、P t P チャネル 2 を解除するための P t P チャネル送信停止メッセージを基地局 201 に送出し（ステップ A10）、基地局 201 は送信停止メッセージを受信すると P t P チャネル 2 の送信を停止する。これにより、ユーザ端末 102 に対するコンテンツの配信に用いられる無線チャネルが P t P チャネル 2 から P t M チャネル 12 に切替えられ、図 10 に示すようにユーザ端末 102 及び 103 は P t M チャネル 12 でコンテンツを受信する。

【0065】

なお、ステップ A8 において切替指示メッセージを送出する前に、基地局 201 または基地局制御装置 301 が、P t P チャネル 2 でのコンテンツ受信を止め P t M チャネル 12 でコンテンツを受信することが可能であるかを問い合わせる問い合わせメッセージをユーザ端末 102 に送出し、ユーザ端末 102 から可能であると応答があった時点で切替指示メッセージを送出するようにしてもよい。

【0066】

しかしながら、問い合わせメッセージを送った結果として、正常にコンテンツ受信を行うことが不可能であるという応答がユーザ端末 102 から返送されてきた場合は、P t P チャネル 2 の現在の送信電力及びユーザ端末 102 により測定される P t P チャネル 2 の現在の受信電力等に基づき P t M チャネル 12 の送信電力を再調整する。そして、P t M チャネル 12 の送信電力を再調整した後、再び問い合わせメッセージをユーザ端末 102 に送出する。

【0067】

上述したように、図 10 では、ユーザ端末 101 のみが P t P チャネル 1 でコンテンツを受信し、ユーザ端末 102 及び 103 が P t M チャネル 12 でコンテンツを受信している状況が示されている。

【0068】

図 19 は図 10 に示した状況において図 3 に示したステップ S7 のチャネル切替え処理が行われる場合の動作を示すシーケンスチャートである。図 10 に示した状況において図 3 に示したステップ S7 のチャネル切替え処理が行われる場合、図 19 に示すように基地局制御装置 301 は、P t M チャネル 12 がユーザ端

末101に到達するようP t Mチャンネル12の送信電力を増加させるためのP t Mチャンネル送信電力増加メッセージを基地局201に送出する（ステップA11）。送信電力増加メッセージの受信に応答して、基地局201はP t Mチャンネル12の送信電力を増加させる。これにより、図11に示すようにユーザ端末101に到達するP t Mチャンネル11が生成される。なお、ユーザ端末101に到達するP t Mチャンネル11の送信電力は図2に示したステップS5において既に推定されているので、基地局201は当該推定された送信電力を基にP t Mチャンネル12の送信電力を増加させることによりP t Mチャンネル11を生成することができる。

【0069】

基地局201はP t Mチャンネル11を生成すると、基地局制御装置301に対して送信電力増加完了メッセージを返す（ステップA12）。送信電力増加完了メッセージの受信に応答して、基地局制御装置301は、P t Pチャンネル1ではなくP t Mチャンネル11でコンテンツを受信するよう指示するための切替え指示メッセージをユーザ端末101に送出する（ステップA13）。切替え指示メッセージの受信に応答して、ユーザ端末101はP t Mチャンネル11でコンテンツを受信する動作に入り、P t Mチャンネル11でコンテンツを正常に受信できることを確認すると基地局制御装置301に対して切替完了メッセージを返す（ステップA14）。

【0070】

基地局制御装置301は、切替完了メッセージの受信に応答して、P t Pチャンネル1を解除するためのP t Pチャンネル送信停止メッセージを基地局201に送出し（ステップA15）、基地局201は送信停止メッセージを受信するとP t Pチャンネル1の送信を停止する。これにより、ユーザ端末101に対するコンテンツの配信に用いられる無線チャンネルがP t Pチャンネル1からP t Mチャンネル11に切替えられ、図12に示すようにユーザ端末101～103の全てがP t Mチャンネル11でコンテンツを受信する。

【0071】

なお、ステップA13において切替指示メッセージを送出する前に、基地局2

01または基地局制御装置301が、P t Pチャンネル1でのコンテンツ受信を止めP t Mチャンネル11でコンテンツを受信することが可能であることを問い合わせる問い合わせメッセージをユーザ端末101に送出し、ユーザ端末101から可能であると応答があった時点で切替指示メッセージを送出するようにしてもよい。

【0072】

しかしながら、問い合わせメッセージを送った結果として、正常にコンテンツ受信を行うことが不可能であるという応答がユーザ端末101から返送されてきた場合は、P t Pチャンネル1の現在の送信電力及びユーザ端末101により測定されるP t Pチャンネル1の現在の受信電力等に基づきP t Mチャンネル11の送信電力を再調整する。そして、P t Mチャンネル11の送信電力を再調整した後、再び問い合わせメッセージをユーザ端末101に送出する。

【0073】

図3に示したステップS7のチャンネル切替え処理において、複数のユーザ端末に対するコンテンツの配信に現在用いられている複数のP t Pチャンネルを一度にP t Mチャンネルに切替えるようにしてもよい。複数のユーザ端末に対して図3に示したステップS7のチャンネル切替え処理を行う場合、当該複数のP t Pチャンネルを維持しつつP t Mチャンネルを設定している間、基地局201の下り送信電力の総和が上限値を超えないことが必要であることは勿論である。

【0074】

図6に示した状況においてユーザ端末102及び103に対して図3に示したステップS7のチャンネル切替え処理が行われる場合について説明する。図23は図6に示した状況においてユーザ端末102及び103に対して図3に示したステップS7のチャンネル切替え処理が行われる場合の動作を示すシーケンスチャートである。なお、この処理は、図2に示したステップS5においてユーザ端末102に届くP t Mチャンネルの送信電力を推定し、図3に示したステップS6において当該推定された送信電力とセル100内のマージン電力(M g n_P W)とを比較し、そして当該推定された送信電力がマージン電力(M g n_P W)以下であることが確認された後に行なわれる。

【0075】

図6に示した状況においてユーザ端末102及び103に対して図3に示したステップS7のチャンネル切替え処理が行われる場合、図23に示すように基地局制御装置301は、ユーザ端末102に到達するP t Mチャンネル12（図13参照）の送信を開始するよう基地局201にP t Mチャンネル送信開始メッセージを送出する（ステップC1）。P t Mチャンネル送信開始メッセージの受信に応答して、基地局201は図13に示すようにP t Pチャンネル2及び3を維持しつつP t Mチャンネル12の送信を開始し、そして基地局制御装置301に対して送信開始完了メッセージを返す（ステップC2）。

【0076】

送信開始完了メッセージの受信に応答して、基地局制御装置301は、P t Pチャンネル2及び3ではなくP t Mチャンネル12でコンテンツを受信するよう指示するための切替え指示メッセージをユーザ端末102及び103に送出的（ステップC3及びC4）。ユーザ端末102及び103は切替え指示メッセージの受信に答して、P t Mチャンネル12でコンテンツを受信する動作に入り、P t Mチャンネル12でコンテンツを正常に受信できることを確認すると基地局制御装置301に対して切替完了メッセージを返す（ステップC5及びC7）。

【0077】

基地局制御装置301は、ユーザ端末102及び103からの切替完了メッセージの受信に答して、P t Pチャンネル2及び3を解除するためのP t Pチャンネル送信停止メッセージを基地局201に送出的（ステップC6及びC8）、基地局201は送信停止メッセージを受信するとP t Pチャンネル2及び3の送信を停止する。これにより、ユーザ端末102及び103に対するコンテンツの配信に用いられる無線チャンネルがP t Pチャンネル2及び3からP t Mチャンネル12に切替えられ、図10に示すようにユーザ端末102及び103はP t Mチャンネル12でコンテンツを受信する。

【0078】

このように、複数のP t Pチャンネルを一度にP t Mチャンネルに切替えることにより、セル100内の同報サービスに用いられている全てのP t Pチャンネルをよ

り早く P t M チャンネルに切替えることができる。

【0079】

次に、図 6 に示した状況においてセル 100 内の同報サービスを受けるユーザ端末 101～103 に対して図 3 に示したステップ S 7 のチャンネル切替え処理が行われる場合について説明する。なお、この処理は、図 3 に示したステップ S 6 においてセル 100 内のマージン電力 (M g n__P W) と、ステップ S 2 において推定された送信電力 (M a x__P t M) であるユーザ端末 1 に到達する P t M チャンネル 11 (図 14 参照) の送信電力とを比較し、そして送信電力 (M a x__P t M) がマージン電力 (M g n__P W) 以下であることが確認された後に行なわれる。

【0080】

この処理は図 23 に示した手順を若干変形することにより実現される。図 6 に示した状況においてユーザ端末 101～103 に対して図 3 に示したステップ S 7 のチャンネル切替え処理が行われる場合、基地局制御装置 301 はステップ C 1 において、ユーザ端末 101 に到達する P t M チャンネル 11 (図 14 参照) の送信を開始するよう基地局 201 に送信開始メッセージを送出する。したがって、基地局 201 は図 14 に示すように P t P チャンネル 1～3 を維持しつつ P t M チャンネル 11 の送信を開始することになる。

【0081】

基地局制御装置 301 は、ステップ C 3 及び C 4 において切替え指示メッセージを送出する際に、P t P チャンネル 1 ではなく P t M チャンネル 11 でコンテンツを受信するよう指示するための切替え指示メッセージもユーザ端末 101 に送出する。したがって、ユーザ端末 101～103 は、P t M チャンネル 11 でコンテンツを受信する動作に入り、ユーザ端末 101 は、ユーザ端末 102 及び 103 と同様に、P t M チャンネル 11 でコンテンツを正常に受信できることを確認すると基地局制御装置 301 に対して切替完了メッセージを返す。

【0082】

基地局制御装置 301 は、ステップ C 6 及び C 8 において P t P チャンネル 2 及び 3 を解除するための送信停止メッセージを基地局 201 に送出すると共に、ユ

ーザ端末101からの切替完了メッセージの受信に応答して、P t Pチャネル1を解除するための送信停止メッセージを基地局201に送出する。したがって、基地局201はP t Pチャネル1～3の送信を停止する。これにより、ユーザ端末101～103に対するコンテンツの配信に用いられる無線チャネルがP t Pチャネル1～3からP t Mチャネル11に切替えられ、図12に示すようにユーザ端末101～103はP t Mチャネル11でコンテンツを受信する。

【0083】

なお、基地局201がP t Pチャネルを維持しつつP t Mチャネルの送信を始める場合、上述したようにP t Mチャネルは予め推定された送信電力で送信されるが、予め推定された送信電力より若干の余裕を持った電力でP t Mチャネルを送信するようにしてもよい。これにより、当該P t Mチャネルを受信すべきユーザ端末が基地局201から遠ざかるように移動することにより当該P t Mチャネルを受信できないということを防止することができる。また、当該P t Mチャネルでコンテンツを受信するユーザ端末が受信データにエラーを検出すると、エラー検出通知を基地局201に送出し、基地局201がエラー検出通知に応答して当該P t Mチャネルの送信電力を増加させるようにしてもよい。

【0084】

例えば、ユーザ端末101～103の全てに対する図3に示したステップS7のチャネル切替え処理において、基地局201は図14に示すようにP t Pチャネル1～3を維持しつつP t Mチャネル11の送信を開始するのではなく、図16に示すようにP t Mチャネル11より送信電力が大きいP t Mチャネル10の送信を開始するようにしてもよい。この場合、ユーザ端末101～103に対するコンテンツの配信に用いられる無線チャネルがP t Pチャネル1～3からP t Mチャネル10に切替えられ、図15に示すようにユーザ端末101～103はP t Mチャネル10でコンテンツを受信することになる。

【0085】

図10に示した状況において図3に示したステップS7のチャネル切替え処理が行われることにより、またはユーザ端末101～103の全てに対して図3に示したステップS7のチャネル切替え処理が行われることにより、図12に示す

ようにユーザ端末101～103がP t Mチャンネル11でコンテンツを受信することになった後、基地局201がP t Mチャンネル11の送信電力を増加させ、図15に示すようにP t Mチャンネル10を生成するようにしてもよい。このようにセル100境界付近まで到達するP t Mチャンネル10を生成しても、基地局201の下り送信電力の総和が上限値を超えないことが必要であることは勿論である。

【0086】

次に、図3に示したステップS9のチャンネル切替え処理について図面を参照して詳細に説明する。

【0087】

図20は図6に示した状況において図3に示したステップS9のチャンネル切替え処理が行われる場合の動作を示すシーケンスチャートである。図6に示した状況において図3に示したステップS9のチャンネル切替え処理が行われる場合、図20に示すように基地局制御装置301は、P t Pチャンネル3でのコンテンツ受信を中止しユーザ端末103に到達するP t Mチャンネル13（図8参照）でコンテンツを受信する準備を行なうようユーザ端末103に指示するための切替準備指示メッセージをユーザ端末103に送出する（ステップB1）。切替準備指示メッセージにはP t Mチャンネル13が受信可能となる時刻情報が含まれている。ユーザ端末103は切替準備指示メッセージを受信すると、切替準備完了メッセージを基地局制御装置301に返す（ステップB2）。

【0088】

基地局制御装置301は、切替準備完了メッセージの受信に応答して、P t Pチャンネル3を解除するための送信停止メッセージを基地局201に送出し（ステップB3）、基地局201は送信停止メッセージを受信するとP t Pチャンネル3の送信を停止する。そして、基地局201は送信停止完了メッセージを基地局制御装置301に返す（ステップB4）。

【0089】

基地局制御装置301は送信停止完了メッセージを受信すると、ユーザ端末103に到達するP t Mチャンネル13の送信を開始するよう指示するための送信開

始メッセージを基地局 201 に送出する（ステップ B5）。送信開始メッセージの受信に応答して、基地局 201 は図 8 に示すように P t M チャンネル 13 の送信を開始し、そして基地局制御装置 301 に対して送信開始完了メッセージを返す（ステップ B6）。

【0090】

ユーザ端末 103 は、切替準備指示メッセージにより指定された時刻に P t M チャンネル 13 でコンテンツの受信動作を開始する。これにより、ユーザ端末 103 に対するコンテンツの配信に用いられる無線チャンネルが P t P チャンネル 3 から P t M チャンネル 13 に切替えられ、図 8 に示すようにユーザ端末 103 は P t M チャンネル 13 でコンテンツを受信するようになる。

【0091】

図 21 は図 8 に示した状況において図 3 に示したステップ S9 のチャンネル切替え処理が行われる場合の動作を示すシーケンスチャートである。図 8 に示した状況において図 3 に示したステップ S9 のチャンネル切替え処理が行われる場合、図 21 に示すように基地局制御装置 301 は、P t P チャンネル 2 でのコンテンツ受信を中止しユーザ端末 102 に到達する P t M チャンネル 12（図 10 参照）でコンテンツを受信する準備を行なうよう指示するための切替準備指示メッセージをユーザ端末 102 に送出する（ステップ B7）。切替準備指示メッセージには P t M チャンネル 12 が受信可能となる時刻情報が含まれている。ユーザ端末 102 は切替準備指示メッセージを受信すると、切替準備完了メッセージを基地局制御装置 301 に返す（ステップ B8）。

【0092】

基地局制御装置 301 は、切替準備完了メッセージの受信に応答して、P t P チャンネル 2 を解除するための送信停止メッセージを基地局 201 に送出し（ステップ B9）、基地局 201 は送信停止メッセージを受信すると P t P チャンネル 2 の送信を停止する。そして、基地局 201 は送信停止完了メッセージを基地局制御装置 301 に返す（ステップ B10）。

【0093】

基地局制御装置 301 は送信停止完了メッセージを受信すると、P t M チャンネ

ル 13 がユーザ端末 102 に到達するよう P t M チャンネル 13 の送信電力を増加させるための送信電力増加メッセージを基地局 201 に送出する（ステップ B 11）。送信電力増加メッセージの受信に応答して、基地局 201 は P t M チャンネル 13 の送信電力を増加させる。これにより、図 10 に示すようにユーザ端末 102 に到達する P t M チャンネル 12 が生成される。そして、基地局 201 は、基地局制御装置 301 に対して送信電力増加完了メッセージを返す（ステップ B 12）。

【0094】

ユーザ端末 102 は、切替準備指示メッセージにより指定された時刻に P t M チャンネル 12 でコンテンツの受信動作を開始する。これにより、ユーザ端末 102 に対するコンテンツの配信に用いられる無線チャンネルが P t P チャンネル 2 から P t M チャンネル 12 に切替えられ、図 10 に示すようにユーザ端末 102 及び 103 は P t M チャンネル 12 でコンテンツを受信するようになる。

【0095】

図 22 は図 10 に示した状況において図 3 に示したステップ S 9 のチャンネル切替え処理が行われる場合の動作を示すシーケンスチャートである。図 10 に示した状況において図 3 に示したステップ S 9 のチャンネル切替え処理が行われる場合、図 22 に示すように基地局制御装置 301 は、P t P チャンネル 1 でのコンテンツ受信を中止しユーザ端末 101 に到達する P t M チャンネル 11（図 12 参照）でコンテンツを受信する準備を行なうよう指示するための切替準備指示メッセージをユーザ端末 101 に送出する（ステップ B 13）。切替準備指示メッセージには P t M チャンネル 11 が受信可能となる時刻情報が含まれている。ユーザ端末 101 は切替準備指示メッセージを受信すると、切替準備完了メッセージを基地局制御装置 301 に返す（ステップ B 14）。

【0096】

基地局制御装置 301 は、切替準備完了メッセージの受信に応答して、P t P チャンネル 1 を解除するための送信停止メッセージを基地局 201 に送出し（ステップ B 15）、基地局 201 は送信停止メッセージを受信すると P t P チャンネル 1 の送信を停止する。そして、基地局 201 は送信停止完了メッセージを基地局

制御装置 301 に返す（ステップ B16）。

【0097】

基地局制御装置 301 は送信停止完了メッセージを受信すると、P t M チャンネル 12 がユーザ端末 101 に到達するよう P t M チャンネル 12 の送信電力を増加させるための送信電力増加メッセージを基地局 201 に送出する（ステップ B17）。送信電力増加メッセージの受信に応答して、基地局 201 は P t M チャンネル 12 の送信電力を増加させる。これにより、図 12 に示すようにユーザ端末 101 に到達する P t M チャンネル 11 が生成される。そして、基地局 201 は、基地局制御装置 301 に対して送信電力増加完了メッセージを返す（ステップ B18）。

【0098】

ユーザ端末 101 は、切替準備指示メッセージにより指定された時刻に P t M チャンネル 11 でコンテンツの受信動作を開始する。これにより、ユーザ端末 101 に対するコンテンツの配信に用いられる無線チャンネルが P t P チャンネル 1 から P t M チャンネル 11 に切替えられ、図 12 に示すようにユーザ端末 101 ~ 103 は P t M チャンネル 11 でコンテンツを受信するようになる。

【0099】

次に、図 3 に示したステップ S10 のチャンネル切替え処理について図面を参照して詳細に説明する。

【0100】

図 24 は図 6 に示した状況において図 3 に示したステップ S10 のチャンネル切替処理（P t P チャンネル 2 及び 3 を一度に P t M チャンネルに切替える処理）が行われる場合の動作を示すシーケンスチャートである。図 6 に示した状況において図 3 に示したステップ S10 のチャンネル切替え処理が行われる場合、図 24 に示すように基地局制御装置 301 は、P t P チャンネル 2 及び 3 でのコンテンツ受信を中止しユーザ端末 102 に到達する P t M チャンネル 12（図 10 参照）でコンテンツを受信する準備を行なうよう指示するための切替準備指示メッセージをユーザ端末 102 及び 103 に送出する（ステップ D1 及び D2）。切替準備指示メッセージの各々には P t M チャンネル 12 が受信可能となる時刻情報が含まれ

ている。ユーザ端末102及び103は切替準備指示メッセージを受信すると、切替準備完了メッセージを基地局制御装置301に返す（ステップD3及びD6）。

【0101】

基地局制御装置301は、ユーザ端末102及び103からの切替準備完了メッセージの受信に応答して、PtPチャンネル2及び3を解除するための送信停止メッセージを基地局201に送出し（ステップD4及びD7）、基地局201はこれら送信停止メッセージを受信するとPtPチャンネル2及び3の送信を停止する。そして、基地局201は送信停止完了メッセージを基地局制御装置301に返す（ステップD5及びD8）。

【0102】

基地局制御装置301はこれら送信停止完了メッセージを受信すると、ユーザ端末102に到達するPtMチャンネル12の送信を開始するよう指示するための送信開始メッセージを基地局201に送出する（ステップD9）。送信開始メッセージの受信に応答して、基地局201は図10に示すようにPtMチャンネル12の送信を開始し、そして基地局制御装置301に対して送信開始完了メッセージを返す（ステップD10）。

【0103】

ユーザ端末102及び103は、切替準備指示メッセージにより指定された時刻にPtMチャンネル12でコンテンツの受信動作を開始する。これにより、ユーザ端末102及び103に対するコンテンツの配信に用いられる無線チャンネルがPtPチャンネル2及び3からPtMチャンネル12に切替えられ、図10に示すようにユーザ端末102及び103はPtMチャンネル12でコンテンツを受信するようになる。

【0104】

図24では、PtPチャンネル2及び3を解除してPtMチャンネル12を確立するようにしているが、PtPチャンネル1～3を解除してユーザ端末1に到達するPtMチャンネル11を確立するようにしてもよいことは勿論である。この場合、図6に示す状況においてPtPチャンネル1～3を解除し、そして図12に示すよ

うにユーザ端末 1 に到達する P t M チャンネル 11 を確立しユーザ端末 101 ~ 103 は P t M チャンネル 11 でコンテンツを受信する。

【0105】

次に、基地局 201 のセル内の同報サービスを受ける複数のユーザ端末が単一の P t M チャンネルでコンテンツを受信している場合における本発明の実施例による移动通信システムの動作について図面を参照して説明する。

【0106】

図 4 及び 5 は P t M チャンネルで同報サービスが提供されている場合の本発明の実施例による移动通信システムの動作を示すフローチャートである。

【0107】

図 4 及び 5 に示した処理手順は、基地局 201 のセル内の同報サービスを受けるユーザ端末が同報サービスを受けることを解除するか、あるいは基地局 201 のセル内の同報サービスを受けるユーザ端末が当該セルから外に脱出すると、起動される。すなわち、セル内の P t M チャンネルで同報サービスを受けるユーザ端末の数が減少すると起動される。例えば、同報サービスを受けるユーザ端末のセルへの進入／脱出を計測することにより、または必要に応じユーザ端末に対しその所在を報告するよう要求する要求信号を送出してその所在を報告させることにより、基地局 201 及び基地局制御装置 301 は当該数を認識することができる。

【0108】

あるいは、予め定められた間隔で周期的に図 4 及び 5 に示した処理手順が起動されるようにしてもよい。周期的に図 4 及び 5 に示した処理手順を起動する理由は、P t M チャンネルで同報サービスを受けるユーザ端末の数が変化しなくても、ユーザ端末の位置により P t M チャンネルから P t P チャンネルへ切替えなければならない状況が生じ得るためである。例えば、P t M チャンネルで同報サービスを受けるユーザ端末が当初の位置より送信電力を必要としない位置に移動した場合（一般的にはユーザ端末が基地局アンテナに近づいてきた場合）に、上記状況が生じ得る。

【0109】

あるいは、同報サービスの許容受信ユーザ数が増加させられると図4及び5に示した処理手順が起動されるようにしてもよい。同報サービスの許容受信ユーザ数が増加されると、同報サービスのために使用可能な送信電力量が大きくなり、P t Pチャンネルでコンテンツ配信可能なユーザ端末数が多くなる。したがって、図4及び5に示した処理手順が起動され、P t MチャンネルからP t Pチャンネルへ切替えるか否かが判断される。

【0110】

あるいは、非同報サービスの許容受信ユーザ数が減少させられると図4及び5に示した処理手順が起動されるようにしてもよい。非同報サービスの許容受信ユーザ数が減少させられると、同報サービスのために使用可能な送信電力量が大きくなり、P t Pチャンネルでコンテンツ配信可能なユーザ端末数が多くなる。したがって、図4及び5に示した処理手順が起動され、P t MチャンネルからP t Pチャンネルへ切替えるか否かが判断される。

【0111】

上述した起動条件が満たされ図4及び5に示した処理手順が起動されると、基地局201または基地局制御装置301は、基地局201のセル内のP t Mチャンネルで同報サービスを受ける複数のユーザ端末の全てに対してP t Pチャンネルでコンテンツを配信する場合のP t Pチャンネルの送信電力を推定し、これらの総和(TTL__P t P)を求める(ステップT1)。これらP t Pチャンネルの送信電力は、基地局201から当該複数のユーザ端末へ送信されている無線チャンネルの受信電力を当該複数のユーザ端末に測定させ測定結果を基地局201または基地局制御装置301に報告させることによって、推定することができる。上記無線チャンネルは、コンテンツ配信に現在用いられているP t Mチャンネル、または当該複数のユーザ端末がそれぞれ受信している止まり木チャンネル等である。当該複数のユーザ端末からの測定結果の通知は、基地局201または基地局制御装置301から送出される測定要求指示の受信に応答して受動的に行なわれるようにしてもよいし、当該複数のユーザ端末が自発的あるいは周期的に行うようにしてもよい。

【0112】

そして、基地局 201 または基地局制御装置 301 は、当該複数のユーザ端末に対するコンテンツ配信に現在用いられている $P_t M$ チャンネルの送信電力 ($Max_P_t M$) を評価する (ステップ T2)。基地局 201 または基地局制御装置 301 は、ステップ T1 において求められた総和 ($TTL_P_t P$) と、ステップ T2 において求められた送信電力 ($Max_P_t M$) とを比較する (ステップ T3)。総和 ($TTL_P_t P$) が送信電力 ($Max_P_t M$) 以上であれば (ステップ T3, No)、 $P_t M$ チャンネルから $P_t P$ チャンネルへ切り替える必要があるとは判断せず、このフローを終了し新たな起動条件が生ずるまで待つ。

【0113】

一方、総和 ($TTL_P_t P$) が送信電力 ($Max_P_t M$) より小であれば (ステップ T3, Yes)、 $P_t M$ チャンネルから $P_t P$ チャンネルへ切り替えると判断し、基地局 201 または基地局制御装置 301 は、基地局 201 のセル内の電力マージン (Mgn_PW) を評価する (ステップ T4)。電力マージン (Mgn_PW) は、基地局 201 がセル内に放出できる送信電力の上限値と、基地局 201 からセル内の全ユーザ端末 (セル内の同報サービスを受けるユーザ端末及びセル内の非同報サービスを受けるユーザ端末) への送信電力の総和との差である。

【0114】

基地局 201 または基地局制御装置 301 は、ステップ T1 において推定された $P_t P$ チャンネルの送信電力のうちの最大電力 ($Max_P_t P$) を有する $P_t P$ チャンネル (以下、第 1 の $P_t P$ チャンネルと称する) を特定する (ステップ T5)。ステップ T5 において、 $P_t P$ チャンネルの送信電力を再び推定して最大電力 ($Max_P_t P$) を有する第 1 の $P_t P$ チャンネルを特定するようにしてもよい。

【0115】

基地局 201 または基地局制御装置 301 は、電力マージン (Mgn_PW) と、第 1 の $P_t P$ チャンネルの推定された送信電力 ($Max_P_t P$) とを比較する (ステップ T6)。電力マージン (Mgn_PW) が第 1 の $P_t P$ チャンネルの推定された送信電力 ($Max_P_t P$) 以上であれば (ステップ T6, Yes)

、当該複数のユーザ端末のうち第1のP t Pチャンネルでコンテンツを受信すべきユーザ端末（以下、第1のユーザ端末と称する）においてコンテンツの受信が中断することのないよう第1のユーザ端末に対するコンテンツの配信に現在用いられているP t Mチャンネルを第1のP t Pチャンネルに切替える処理が行なわれる（ステップT7）。このチャンネル切替処理では、P t Mチャンネルを維持している状態で第1のP t Pチャンネルを確立し、そして第1のユーザ端末へコンテンツを配信するためのチャンネルがP t Mチャンネルから確立された第1のP t Pチャンネルに切替えられる。

【0116】

一方、電力マージン（M g n__PW）が第1のP t Pチャンネルの推定された送信電力（M a x__P t P）より小であれば（ステップT6, N o）、基地局201または基地局制御装置301は、ステップT1において推定されたP t Pチャンネルの送信電力のうちの二番目に大きな送信電力を有するP t Pチャンネル（以下、第2のP t Pチャンネルと称する）を受信すべきユーザ端末（以下、第2のユーザ端末と称する）に到達するP t Mチャンネルの送信電力（2 n d__P t M）を推定する（ステップT8）。第2のユーザ端末に到達するP t Mチャンネルの送信電力（2 n d__P t M）は、当該複数のユーザ端末に対するコンテンツ配信に現在用いられているP t Mチャンネルの送信電力及び第2のユーザ端末におけるこのP t Mチャンネルまたは止まり木チャンネルの受信電力に基づいて推定することができる。

【0117】

基地局201または基地局制御装置301は、当該複数のユーザ端末に対するコンテンツ配信に現在用いられているP t Mチャンネルの送信電力（M a x__P T M）と第2のユーザ端末に到達するP t Mチャンネルの送信電力（2 n d__P t M）との差を電力マージン（M g n__PW）に加えた値と、第1のP t Pチャンネルの送信電力（M a x__P t P）とを比較する（ステップT9）。“M g n__PW+（M a x__P T M—2 n d__P t M）≥M a x__P t P”であれば（ステップT9, Y e s）、コンテンツの中断を伴う第1のユーザ端末のチャンネル切替処理が行なわれる（ステップT10）。このチャンネル切替処理では、当該複数のユ

ーザ端末に対するコンテンツ配信に現在用いられている P t M チャンネルの送信電力を第 2 のユーザ端末には到達するが第 1 のユーザ端末には到達不能となるよう減少させ、その後第 1 の P t P チャンネルを確立し、第 1 のユーザ端末は確立された第 1 の P t P チャンネルでコンテンツを受信する。したがって、第 2 のユーザ端末に到達する P t M チャンネルが生成されてから第 1 の P t P チャンネルが確立されるまでの間、第 1 のユーザ端末においてコンテンツの受信が中断する。

【0118】

“ $Mgn_PW + (Max_PTM - 2nd_PtM) < Max_PtP$ ” であれば (ステップ T 9, No)、基地局 201 のセル内の同報サービスを受ける複数のユーザ端末に対するチャンネル切替処理がコンテンツの中断を伴って行なわれる (ステップ T 11)。このチャンネル切替処理では、当該複数のユーザ端末に対するコンテンツ配信に用いられている P t M チャンネルの送信電力を当該複数のユーザ端末に到達不能となるよう減少させ又は P t M チャンネルを解除してから当該複数のユーザ端末と基地局 201 との間に P t P チャンネルを確立し、当該複数のユーザ端末は確立された P t P チャンネルでコンテンツを受信する。基地局 201 の下り送信電力量の総和が基地局 201 がセル 100 内に放出できる送信電力の上限値を超えないように、このチャンネル切替処理が行なわれることは勿論である。なお、ステップ T 11 におけるチャンネル切替え処理がセル内の同報サービスを受ける全ユーザ端末に対して行われるのであれば、ステップ T 11 におけるチャンネル切替処理が行なわれる間に基地局 201 の下り送信電力量の総和が上限値を超えることはない。その理由は、ステップ T 1 において求められた総和 (TTL_PtP) がステップ T 2 において求められた送信電力 (Max_PtM) より小であるからである (ステップ T 3 参照)。

【0119】

ステップ T 7、ステップ T 10、ステップ T 11 の後に、ステップ T 12 に移る。基地局 201 または基地局制御装置 301 は、基地局 201 のセル内の同報サービスを受ける全ユーザ端末が登録された対象リストを予め保持しており、前ステップにおいて P t P チャンネルに切替えられたユーザ端末を対象リストから削除する (ステップ T 12)。基地局 201 または基地局制御装置 301 は対象リ

ストを基に、P t Pチャンネルに切替えるべきユーザ端末が存在するか否かを判断する（ステップT13）。

【0120】

未だP t Mチャンネルで同報サービスを受けるユーザ端末が存在するならば（ステップT13, Y e s）、ステップT4に移る。一方、同報サービスを受ける全ユーザ端末がP t Pチャンネルでコンテンツを受信しているならば（ステップT13, N o）、このフローを終了し新たな起動条件が生ずるまで待つ。

【0121】

なお、上述した対象リストには、セル内の同報サービスを受ける全ユーザ端末が登録されるのではなく、セル内の同報サービスを受けるユーザ端末の一部のみが登録されているようにしてもよい。この場合、セル内においてP t MチャンネルとP t Pチャンネルとが混在する状態が一時的あるいは恒常的に生ずることになりうる。

【0122】

また、ステップT6において電力マージン（M g n__P W）が送信電力（M a x__P t P）より小であれば、ステップT9においてステップT10のチャンネル切替処理及びステップT11のチャンネル切替処理のどちらを行うかが判断されるが、ステップT8～T10の処理を行わないようにしてもよい。この場合、ステップT6において電力マージン（M g n__P W）が送信電力（M a x__P t P）より小であれば、ステップT11のチャンネル切替処理が行われる。

【0123】

また、ステップT3において総和（T T L__P t P）が送信電力（M a x__P t M）以上であれば、P t MチャンネルからP t Pチャンネルへ切り替える必要はないと判断される。しかし、総和（T T L__P t P）が送信電力（M a x__P t M）以上であっても、コンテンツのセキュリティ的な属性によっては切り替えると判断してもよい。例えば、コンテンツが有料コンテンツである場合、P t MチャンネルからP t Pチャンネルへ切り替えるようにしてもよい。

【0124】

次に、図5に示したステップT7のチャンネル切替え処理について図面を参照し

て詳細に説明する。

【0125】

図25は図12に示した状況において図5に示したステップT7のチャネル切替え処理が行われる場合の動作を示すシーケンスチャートである。図12に示した状況において図5に示したステップT7のチャネル切替え処理が行われる場合、図25に示すように基地局制御装置301は、P t Pチャネル1（図11参照）の送信を開始するよう基地局201に送信開始メッセージを送出する（ステップE1）。送信開始メッセージの受信に応答して、基地局201は図11に示すようにP t Mチャネル11を維持しつつユーザ端末101へのP t Pチャネル1の送信を開始し、そして基地局制御装置301に対して送信開始完了メッセージを返す（ステップE2）。

【0126】

送信開始完了メッセージの受信に応答して、基地局制御装置301は、P t Mチャネル11ではなくP t Pチャネル1でコンテンツを受信するよう指示するための切替え指示メッセージをユーザ端末101に送出する（ステップE3）。切替え指示メッセージの受信に応答して、ユーザ端末101はP t Pチャネル1でコンテンツを受信する動作に入り、P t Pチャネル1でコンテンツを正常に受信できることを確認すると基地局制御装置301に対して切替完了メッセージを返す（ステップE4）。

【0127】

基地局制御装置301は、切替完了メッセージの受信に応答して、P t Mチャネル11がユーザ端末101には届かずユーザ端末102には届くようP t Mチャネル11の送信電力を減少させるための送信電力減少メッセージを基地局201に送出する（ステップE5）。送信電力減少メッセージの受信に応答して、基地局201はP t Mチャネル11の送信電力を減少させる。これにより、図10に示すようにユーザ端末102に到達するP t Mチャネル12が生成される。基地局201はP t Mチャネル12を生成すると、基地局制御装置301に対して送信電力減少完了メッセージを返す（ステップE6）。したがって、図10に示すように、ユーザ端末101はP t Pチャネル1でコンテンツを受信し、ユーザ

端末102及び103はP t Mチャンネル12でコンテンツを受信する。

【0128】

なお、図15に示した状況において図5に示したステップT7のチャンネル切替え処理を行うことも可能である。図15に示した状況において図5に示したステップT7のチャンネル切替え処理を行う場合、基地局201はP t Mチャンネル10を維持しつつユーザ端末101へのP t Pチャンネル1の送信を開始し、ユーザ端末101がP t Pチャンネル1でコンテンツの受信を開始した後、図10に示すように基地局201がP t Mチャンネル10の送信電力を減少させることによりP t Mチャンネル12を生成することになる。

【0129】

図26は図10に示した状況において図5に示したステップT7のチャンネル切替え処理が行われる場合の動作を示すシーケンスチャートである。図10に示した状況において図5に示したステップT7のチャンネル切替え処理が行われる場合、図26に示すように基地局制御装置301は、P t Pチャンネル2（図9参照）の送信を開始するよう基地局201に送信開始メッセージを送出する（ステップE7）。送信開始メッセージの受信に応答して、基地局201は図9に示すようにP t Mチャンネル12を維持しつつユーザ端末102へのP t Pチャンネル2の送信を開始し、そして基地局制御装置301に対して送信開始完了メッセージを返す（ステップE8）。

【0130】

送信開始完了メッセージの受信に応答して、基地局制御装置301は、P t Mチャンネル12ではなくP t Pチャンネル2でコンテンツを受信するよう指示するための切替え指示メッセージをユーザ端末102に送出する（ステップE9）。切替え指示メッセージの受信に応答して、ユーザ端末102はP t Pチャンネル2でコンテンツを受信する動作に入り、P t Pチャンネル2でコンテンツを正常に受信できることを確認すると基地局制御装置301に対して切替完了メッセージを返す（ステップE10）。

【0131】

基地局制御装置301は、切替完了メッセージの受信に応答して、P t Mチャ

ネル12がユーザ端末102には届かずユーザ端末103には届くようP t Mチャンネル12の送信電力を減少させるための送信電力減少メッセージを基地局201に送出する(ステップE11)。送信電力減少メッセージの受信に応答して、基地局201はP t Mチャンネル12の送信電力を減少させる。これにより、図8に示すようにユーザ端末103に到達するP t Mチャンネル13が生成される。基地局201はP t Mチャンネル13を生成すると、基地局制御装置301に対して送信電力減少完了メッセージを返す(ステップE12)。したがって、図8に示すように、ユーザ端末101及び102はP t Pチャンネル1及び2でコンテンツを受信し、ユーザ端末103はP t Mチャンネル13でコンテンツを受信する。

【0132】

図27は図8に示した状況において図5に示したステップT7のチャンネル切替え処理が行われる場合の動作を示すシーケンスチャートである。図8に示した状況において図5に示したステップT7のチャンネル切替え処理が行われる場合、図27に示すように基地局制御装置301は、P t Pチャンネル3(図7参照)の送信を開始するよう基地局201に送信開始メッセージを送出する(ステップE13)。送信開始メッセージの受信に応答して、基地局201は図7に示すようにP t Mチャンネル13を維持しつつユーザ端末103へのP t Pチャンネル3の送信を開始し、そして基地局制御装置301に対して送信開始完了メッセージを返す(ステップE14)。

【0133】

送信開始完了メッセージの受信に応答して、基地局制御装置301は、P t Mチャンネル13ではなくP t Pチャンネル3でコンテンツを受信するよう指示するための切替え指示メッセージをユーザ端末103に送出する(ステップE15)。切替え指示メッセージの受信に応答して、ユーザ端末103はP t Pチャンネル3でコンテンツを受信する動作に入り、P t Pチャンネル3でコンテンツを正常に受信できることを確認すると基地局制御装置301に対して切替完了メッセージを返す(ステップE16)。

【0134】

基地局制御装置301は、切替完了メッセージの受信に応答して、P t Mチャ

ネル 13 を解除するための送信停止メッセージを基地局 201 に送出し（ステップ E17）、基地局 201 は送信停止メッセージを受信すると P t M チャンネル 13 の送信を停止する。したがって、図 6 に示すように、ユーザ端末 101～103 は P t P チャンネル 1～3 でコンテンツを受信する。

【0135】

以上説明したように、ユーザ端末 101～103 に対するコンテンツ配信に用いられる無線チャンネルが P t M チャンネル 11 から P t P チャンネル 1～3 に切替えられることにより、P t P チャンネル 1～3 の実際の送信電力量が、当初推定された送信電力量（図 4 に示したステップ T1 において求められる総和（ TTL_PtP ））より大きくなった場合には、当初の P t M チャンネル 11 に切り戻すようにしてもよい。

【0136】

図 5 に示したステップ T7 のチャンネル切替え処理が行われる場合、上述したように P t M チャンネルでコンテンツを受信する複数のユーザ端末のうちの一つの端末に対してのみ P t P チャンネルに切替えていたが、複数のユーザ端末に対して同時に P t P チャンネルに切替えるようにしてもよい。このように複数のユーザ端末に対して図 5 に示したステップ T7 のチャンネル切替え処理を行う場合、P t M チャンネルを維持しつつ複数のユーザ端末に対して P t P チャンネルを送信している間、基地局 201 の下り送信電力の総和が上限値を超えないことが必要であることは勿論である。

【0137】

図 12 に示した状況においてユーザ端末 101 及び 102 に対して図 5 に示したステップ T7 のチャンネル切替え処理が行われる場合について説明する。なお、この処理は、図 5 に示したステップ T6 において、P t P チャンネル 1 及び 2 の推定された送信電力の総和と、セル 100 内のマージン電力（ Mgn_PW ）とを比較し、そして P t P チャンネル 1 及び 2 の推定された送信電力の総和がマージン電力（ Mgn_PW ）以下であることが確認された後に行なわれる。

【0138】

図 12 に示した状況においてユーザ端末 101 及び 102 に対して図 5 に示し

たステップT7のチャンネル切替え処理が行われる場合、基地局201はP t Mチャンネル11を維持しつつユーザ端末101へのP t Pチャンネル1及びユーザ端末102へのP t Pチャンネル2の送信を開始し、ユーザ端末101及び102がP t Pチャンネル1及び2でコンテンツの受信を開始した後、図8に示すように基地局201がP t Mチャンネル11の送信電力を減少させることによりP t Mチャンネル13を生成することになる。これにより図8に示すように、ユーザ端末101及び102はP t Pチャンネル1及び2でコンテンツを受信し、ユーザ端末103はP t Mチャンネル13でコンテンツを受信する。なお、上述した基地局201の動作は基地局制御装置301により制御されることは勿論である。

【0139】

図12に示した状況においてユーザ端末101～103に対して図5に示したステップT7のチャンネル切替え処理が行われる場合について説明する。なお、この処理は、図5に示したステップT6において、P t Pチャンネル1～3の推定された送信電力の総和と、セル100内のマージン電力(M g n__P W)とを比較し、そしてP t Pチャンネル1～3の推定された送信電力の総和がマージン電力(M g n__P W)以下であることが確認された後に行なわれる。

【0140】

図12に示した状況においてユーザ端末101～103に対して図5に示したステップT7のチャンネル切替え処理が行われる場合、基地局201は図14に示すようにP t Mチャンネル11を維持しつつユーザ端末101へのP t Pチャンネル1、ユーザ端末102へのP t Pチャンネル2及びユーザ端末103へのP t Pチャンネル3の送信を開始し、ユーザ端末101～103がP t Pチャンネル1～3でコンテンツの受信を開始した後、図6に示すように基地局201がP t Mチャンネル11の送信を停止することになる。これにより図6に示すように、ユーザ端末101～103はP t Pチャンネル1～3でコンテンツを受信する。なお、上述した基地局201の動作は基地局制御装置301により制御されることは勿論である。

【0141】

次に、図5に示したステップT10のチャンネル切替え処理について図面を参照

して詳細に説明する。

【0142】

図28は図12に示した状況において図5に示したステップT10のチャネル切替え処理が行われる場合の動作を示すシーケンスチャートである。図12に示した状況において図5に示したステップT10のチャネル切替え処理が行われる場合、図28に示すように基地局制御装置301は、PtMチャネル11でのコンテンツ受信を中止しPtPチャネル1（図10参照）でコンテンツを受信する準備を行なうよう指示するための切替準備指示メッセージをユーザ端末101に送出する（ステップF1）。切替準備指示メッセージにはPtPチャネル1が受信可能となる時刻情報が含まれている。ユーザ端末101は切替準備指示メッセージを受信すると、切替準備完了メッセージを基地局制御装置301に返す（ステップF2）。

【0143】

基地局制御装置301は、切替準備完了メッセージの受信に応答して、PtMチャネル11がユーザ端末101には届かずユーザ端末102には届くようPtMチャネル11の送信電力を減少させるための送信電力減少メッセージを基地局201に送出する（ステップF3）。送信電力減少メッセージの受信に応答して、基地局201はPtMチャネル11の送信電力を減少させる。これにより、ユーザ端末102に到達するPtMチャネル12が生成される。基地局201はPtMチャネル12を生成すると、基地局制御装置301に対して送信電力減少完了メッセージを返す（ステップF4）。

【0144】

基地局制御装置301は、送信電力減少完了メッセージの受信に応答して、PtPチャネル1の送信を開始するよう基地局201に送信開始メッセージを送出する（ステップF5）。送信開始メッセージの受信に応答して、基地局201は図10に示すようにユーザ端末101へのPtPチャネル1の送信を開始する。ユーザ端末101は、切替準備指示メッセージにより指定された時刻にPtPチャネル1でコンテンツの受信を開始する。したがって、図10に示すようにユーザ端末101はPtPチャネル1でコンテンツを受信し、ユーザ端末102及び

103はPtMチャンネル12でコンテンツを受信する。

【0145】

図29は図10に示した状況において図5に示したステップT10のチャンネル切替え処理が行われる場合の動作を示すシーケンスチャートである。図10に示した状況において図5に示したステップT10のチャンネル切替え処理が行われる場合、図29に示すように基地局制御装置301は、PtMチャンネル12でのコンテンツ受信を中止しPtPチャンネル2（図8参照）でコンテンツを受信する準備を行なうよう指示するための切替準備指示メッセージをユーザ端末102に送出する（ステップF6）。切替準備指示メッセージにはPtPチャンネル2が受信可能となる時刻情報が含まれている。ユーザ端末102は切替準備指示メッセージを受信すると、切替準備完了メッセージを基地局制御装置301に返す（ステップF7）。

【0146】

基地局制御装置301は、切替準備完了メッセージの受信に応答して、PtMチャンネル12がユーザ端末102には届かずユーザ端末103には届くようPtMチャンネル12の送信電力を減少させるための送信電力減少メッセージを基地局201に送出する（ステップF8）。送信電力減少メッセージの受信に応答して、基地局201はPtMチャンネル12の送信電力を減少させる。これにより、ユーザ端末103に到達するPtMチャンネル13が生成される。基地局201はPtMチャンネル13を生成すると、基地局制御装置301に対して送信電力減少完了メッセージを返す（ステップF9）。

【0147】

基地局制御装置301は、送信電力減少完了メッセージの受信に応答して、PtPチャンネル2の送信を開始するよう基地局201に送信開始メッセージを送出する（ステップF10）。送信開始メッセージの受信に応答して、基地局201は図8に示すようにユーザ端末102へのPtPチャンネル2の送信を開始する。ユーザ端末102は、切替準備指示メッセージにより指定された時刻にPtPチャンネル2でコンテンツの受信動作を開始する。したがって、図8に示すようにユーザ端末101及び102はPtPチャンネル1及び2でコンテンツを受信し、ユ

ーザ端末103はP t Mチャンネル13でコンテンツを受信するようになる。

【0148】

図30は図8に示した状況において図5に示したステップT10のチャンネル切替え処理が行われる場合の動作を示すシーケンスチャートである。図8に示した状況において図5に示したステップT10のチャンネル切替え処理が行われる場合、図30に示すように基地局制御装置301は、P t Mチャンネル13でのコンテンツ受信を中止しP t Pチャンネル3（図6参照）でコンテンツを受信する準備を行なうよう指示するための切替準備指示メッセージをユーザ端末103に送出する（ステップF11）。切替準備指示メッセージにはP t Pチャンネル3が受信可能となる時刻情報が含まれている。ユーザ端末103は切替準備指示メッセージを受信すると、切替準備完了メッセージを基地局制御装置301に返す（ステップF12）。

【0149】

基地局制御装置301は、切替準備完了メッセージの受信に応答して、P t Mチャンネル13を解除するための送信停止メッセージを基地局201に送出する（ステップF13）。基地局201は、送信停止メッセージの受信に応答してP t Mチャンネル13の送信を止め、そして送信停止完了メッセージを基地局制御装置301に返す（ステップF14）。

【0150】

基地局制御装置301は、送信停止完了メッセージの受信に応答して、P t Pチャンネル3の送信を開始するよう基地局201に送信開始メッセージを送出する（ステップF15）。送信開始メッセージの受信に応答して、基地局201は図6に示すようにユーザ端末103へのP t Pチャンネル3の送信を開始する。ユーザ端末103は、切替準備指示メッセージにより指定された時刻にP t Pチャンネル3でコンテンツの受信動作を開始する。したがって、図6に示すようにユーザ端末101～103はP t Pチャンネル1～3でコンテンツを受信するようになる。

【0151】

次に、図5に示したステップT11のチャンネル切替え処理について説明する。

【0152】

図12に示した状況において図5に示したステップT11のチャンネル切替え処理を行なうことによりユーザ端末101及び102に対するコンテンツ配信に用いられる無線チャンネルをPtMチャンネル11からPtPチャンネル1及び2（図8参照）に一度に切替える場合、基地局201は、PtMチャンネル11がユーザ端末101及び102には届かずユーザ端末103には届くようPtMチャンネル11の送信電力を減少させる。これにより、ユーザ端末103に到達するPtMチャンネル13が生成される。

【0153】

そして基地局201は、図8に示すようにユーザ端末101へのPtPチャンネル1の送信及びユーザ端末102へのPtPチャンネル2の送信を開始する。そして、図8に示すようにユーザ端末101及び102はPtPチャンネル1及び2でコンテンツを受信する。なお、上述した基地局201の動作は基地局制御装置301により制御されることは勿論である。

【0154】

図12に示した状況において図5に示したステップT11のチャンネル切替え処理を行なうことによりユーザ端末101～103に対するコンテンツ配信に用いられる無線チャンネルをPtMチャンネル11からPtPチャンネル1～3（図6参照）に一度に切替えるようにしてもよい。この場合、基地局201は、PtMチャンネル11の送信を停止する。そして基地局201は、図6に示すようにユーザ端末101へのPtPチャンネル1の送信、ユーザ端末102へのPtPチャンネル2の送信及びユーザ端末103へのPtPチャンネル3の送信を開始する。そして、図6に示すようにユーザ端末101～103はPtPチャンネル1～3でコンテンツを受信する。なお、上述した基地局201の動作は基地局制御装置301により制御されることは勿論である。

【0155】

以上説明したように図3及び5に示したステップS7, S9, S10, T7, T10及びT11のチャンネル切替え処理の各々では、基地局制御装置301の制御により無線チャンネルの種別が切替えられる。すなわち、基地局制御装置301は

無線チャネルの種別を切替えるためのチャネル切替制御手段を有しており、このチャネル切替制御手段により図3及び5に示したステップS7, S9, S10, T7, T10及びT11のチャネル切替処理の各々が実現される。また、図2及び4に示したステップS3及びT3の各々において、無線チャネルの種別を切替えるか否かが判断されており、この判断は上述したように基地局201と基地局制御装置301のどちらが行ってもよい。すなわち、基地局201または基地局制御装置301は無線チャネルの種別を切替えるか否かを判断するためのチャネル切替判断手段を有し、このチャネル切替判断手段が、コンテンツ配信に現在用いられている第1のチャネルの下り送信電力量と、この第1のチャネルと種別の異なる第2のチャネルをコンテンツ配信に用いた場合の第2のチャネルの下り送信電力量とに基づいて、第1のチャネルを第2のチャネルへ切替えるか否かを判断するようにしている。

【0156】

コンテンツには、中断を伴うことが望ましくないコンテンツと、中断を伴っても差し支えないコンテンツとがある。中断を伴うことが望ましくないコンテンツは、例えば連続的に配送されかつ配送が途切れた場合にユーザにとって不満をもたらすコンテンツであり、映画あるいは中継画像などである。一方、中断を伴っても差し支えないコンテンツは、例えば間欠的かつ繰り返し配送され、たとえ配送が途切れた場合であってもユーザは欠落したデータを再び得ることができるコンテンツであり、ある間隔で繰り返し配信される通知情報などである。

【0157】

図3及び5に示したステップS9, S10, T10及びT11のチャネル切替処理の各々は、上述したようにコンテンツの中断を伴うチャネル切替処理であるが、同報サービスを受けるユーザ端末に配信されるコンテンツが中断を伴うことが望ましくないコンテンツである場合に、コンテンツの中断を伴うチャネル切替処理を行うことは望ましくない。そこで、コンテンツが中断を伴うことが望ましくないコンテンツである場合、コンテンツの中断を伴うチャネル切替処理を行わないようにしてもよい。

【0158】

基地局制御装置 301 が同報コンテンツサーバ 501 からのコンテンツが中断を伴うことが望ましくないコンテンツであるかどうか知るために、同報コンテンツサーバ 501 は、同報コンテンツサーバ 501 からコンテンツの同報配信が開始される際、またはコンテンツの同報配信が行なわれている最中に、コンテンツの属性すなわちコンテンツが中断を伴うことが望ましくないコンテンツであるかどうかを基地局制御装置 301 に通知する。これにより、基地局制御装置 301 は、コンテンツの中断を伴うチャネル切替処理を行ってもよいかどうかを判断することができる。

【0159】

なお、図 31 に同報コンテンツサーバ 501 が基地局制御装置 301 にコンテンツの属性を通知する動作が示されている。図 31 (a) はコンテンツの配信が開始される際にコンテンツの属性を通知する動作を示すシーケンスチャートであり、図 31 (b) はコンテンツの配信中にコンテンツの属性を通知あるいは属性の変化を通知する動作を示すシーケンスチャートである。

【0160】

図 31 (a) において、同報コンテンツサーバ 501 は、コンテンツの配信が開始される際にコンテンツの属性を通知するコンテンツ属性通知メッセージを送出し（ステップ G1）、そして基地局制御装置 301 は、コンテンツの属性の通知を受けたことを同報コンテンツサーバ 501 に通知するコンテンツ属性通知確認メッセージを送出する（ステップ G2）。図 31 (b) において、同報コンテンツサーバ 501 は、コンテンツの配信中にコンテンツの属性を通知あるいは属性の変化を通知するコンテンツ属性変更通知メッセージを送出し（ステップ G3）、そして基地局制御装置 301 は、コンテンツの属性の通知を受けたことを同報コンテンツサーバ 501 に通知するコンテンツ属性変更通知確認メッセージを送出する（ステップ G4）。

【0161】

【発明の効果】

本発明の効果は、無線資源の使用効率を低下させてしまうことなく同報サービスに用いられる無線チャネルタイプを切り替えることができることである。その

理由は、基地局から移動局に対するコンテンツの配信のための電力量に基づいて基地局から移動局への無線チャネルタイプを切替えるか否かが判断されるためである。本方式によって、無線資源の状況に適した無線チャネルタイプが選択できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施例による移動通信システムの構成を示す図である。

【図 2】

P t P チャネルで同報サービスが提供されている場合の本発明の実施例による移動通信システムの動作を示すフローチャートである。

【図 3】

P t P チャネルで同報サービスが提供されている場合の本発明の実施例による移動通信システムの動作を示すフローチャートである。

【図 4】

P t M チャネルで同報サービスが提供されている場合の本発明の実施例による移動通信システムの動作を示すフローチャートである。

【図 5】

P t M チャネルで同報サービスが提供されている場合の本発明の実施例による移動通信システムの動作を示すフローチャートである。

【図 6】

本発明の実施例による移動通信システムの動作について説明するための図である。

【図 7】

本発明の実施例による移動通信システムの動作について説明するための図である。

【図 8】

本発明の実施例による移動通信システムの動作について説明するための図である。

【図 9】

本発明の実施例による移動通信システムの動作について説明するための図である。

【図 10】

本発明の実施例による移動通信システムの動作について説明するための図である。

【図 11】

本発明の実施例による移動通信システムの動作について説明するための図である。

【図 12】

本発明の実施例による移動通信システムの動作について説明するための図である。

【図 13】

本発明の実施例による移動通信システムの動作について説明するための図である。

【図 14】

本発明の実施例による移動通信システムの動作について説明するための図である。

【図 15】

本発明の実施例による移動通信システムの動作について説明するための図である。

【図 16】

本発明の実施例による移動通信システムの動作について説明するための図である。

【図 17】

本発明の実施例による移動通信システムの動作を示すシーケンスチャートである。

【図 18】

本発明の実施例による移動通信システムの動作を示すシーケンスチャートである。

【図 1 9】

本発明の実施例による移動通信システムの動作を示すシーケンスチャートである。

【図 2 0】

本発明の実施例による移動通信システムの動作を示すシーケンスチャートである。

【図 2 1】

本発明の実施例による移動通信システムの動作を示すシーケンスチャートである。

【図 2 2】

本発明の実施例による移動通信システムの動作を示すシーケンスチャートである。

【図 2 3】

本発明の実施例による移動通信システムの動作を示すシーケンスチャートである。

【図 2 4】

本発明の実施例による移動通信システムの動作を示すシーケンスチャートである。

【図 2 5】

本発明の実施例による移動通信システムの動作を示すシーケンスチャートである。

【図 2 6】

本発明の実施例による移動通信システムの動作を示すシーケンスチャートである。

【図 2 7】

本発明の実施例による移動通信システムの動作を示すシーケンスチャートである。

【図 2 8】

本発明の実施例による移動通信システムの動作を示すシーケンスチャートである。

る。

【図 29】

本発明の実施例による移動通信システムの動作を示すシーケンスチャートである。

【図 30】

本発明の実施例による移動通信システムの動作を示すシーケンスチャートである。

【図 31】

本発明の実施例による移動通信システムの動作を示すシーケンスチャートである。

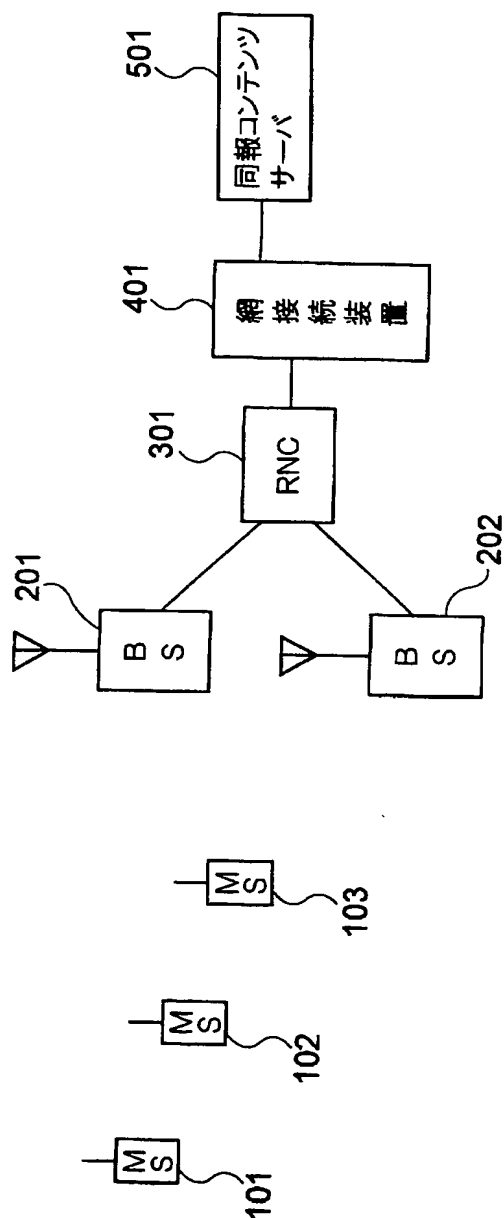
【符号の説明】

1 ~ 3	P t P チャンネル
10 ~ 13	P t M チャンネル
100	セル
101 ~ 103	ユーザ端末
201, 202	基地局
301	基地局制御装置
401	網接続装置
501	同報コンテンツサーバ

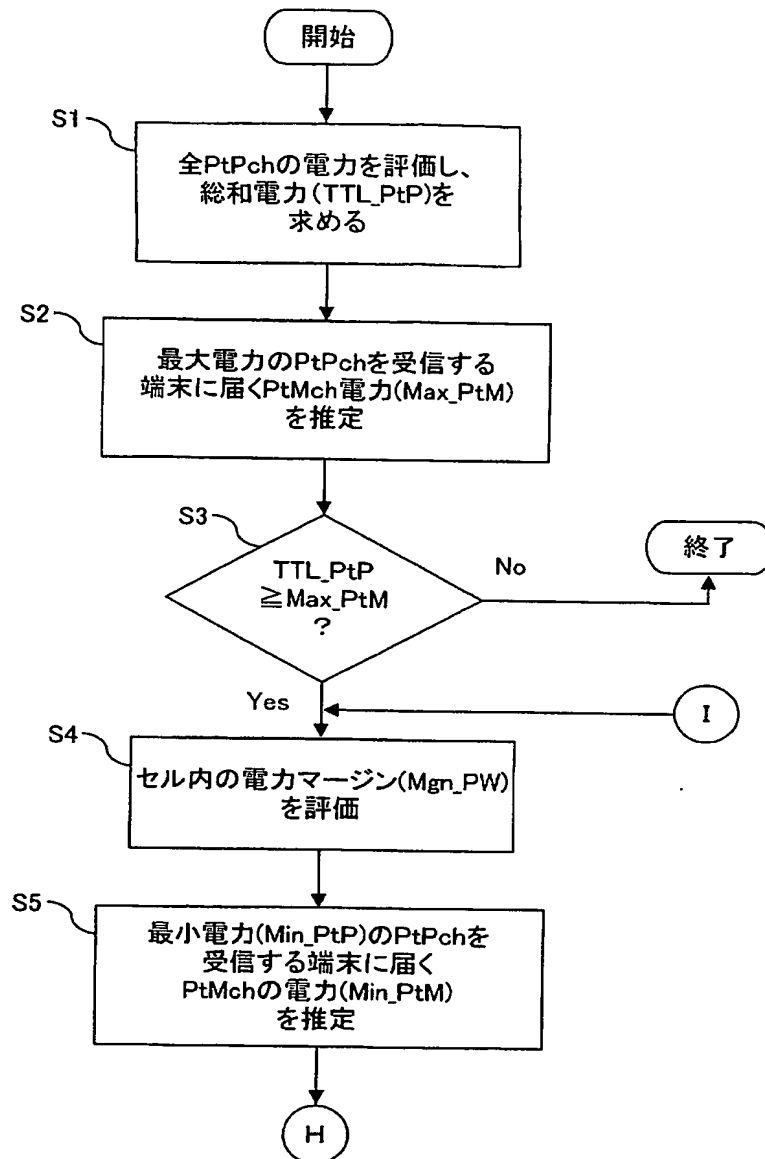
【書類名】

図面

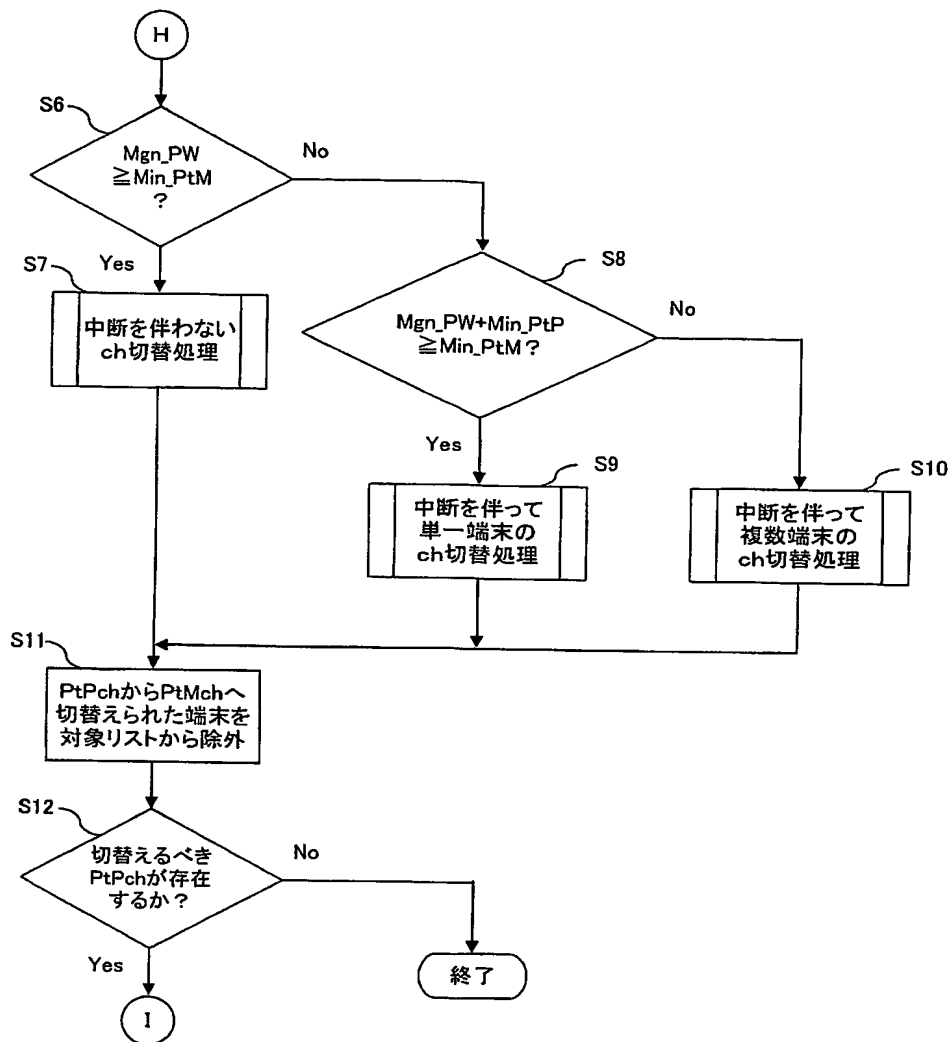
【図 1】



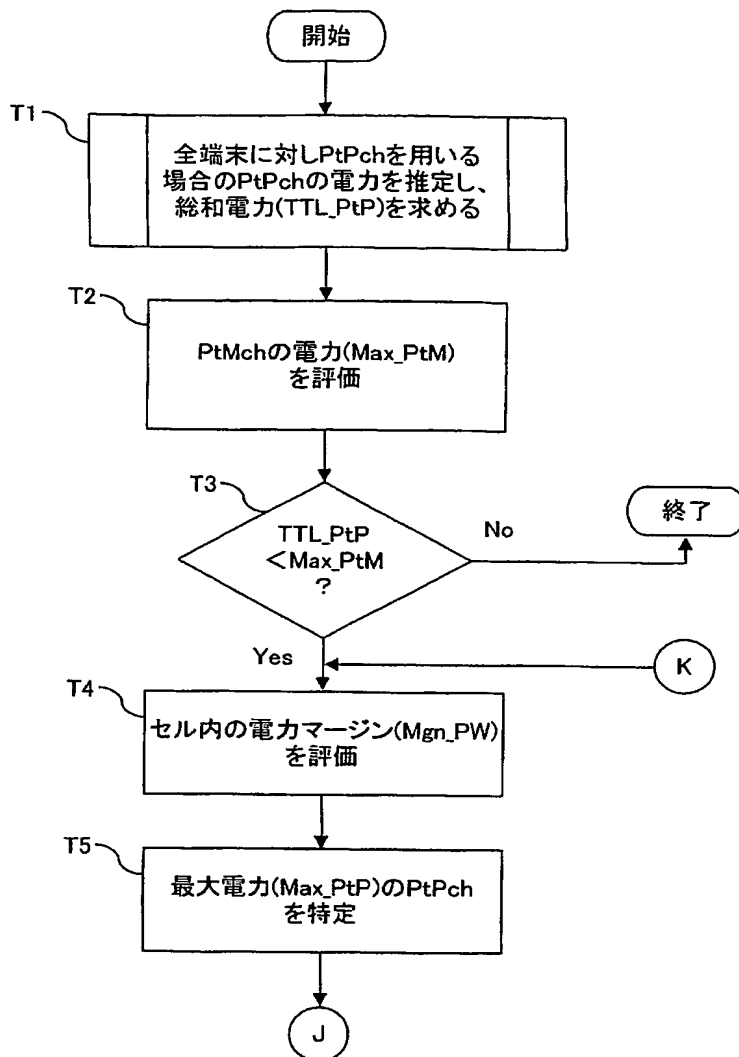
【図 2】



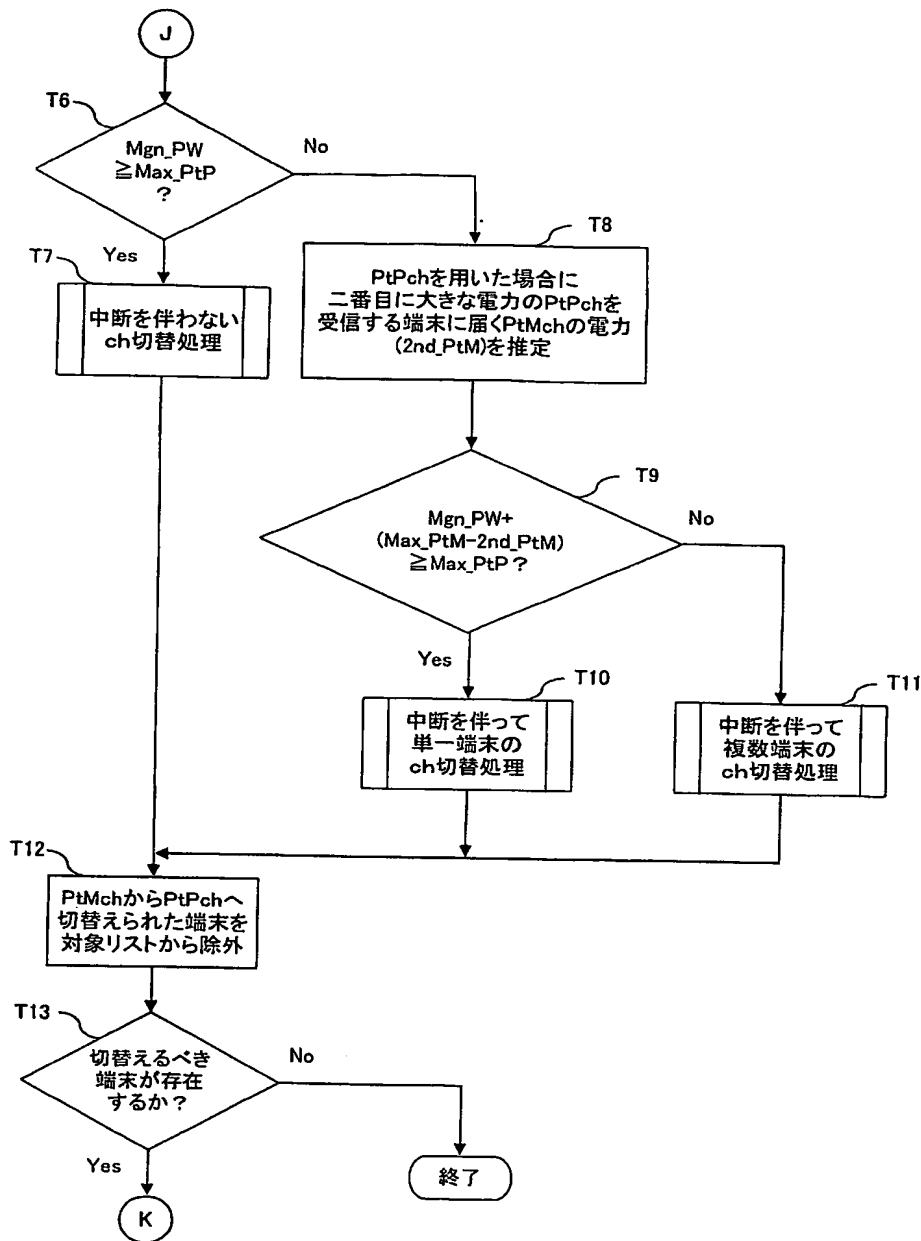
【図 3】



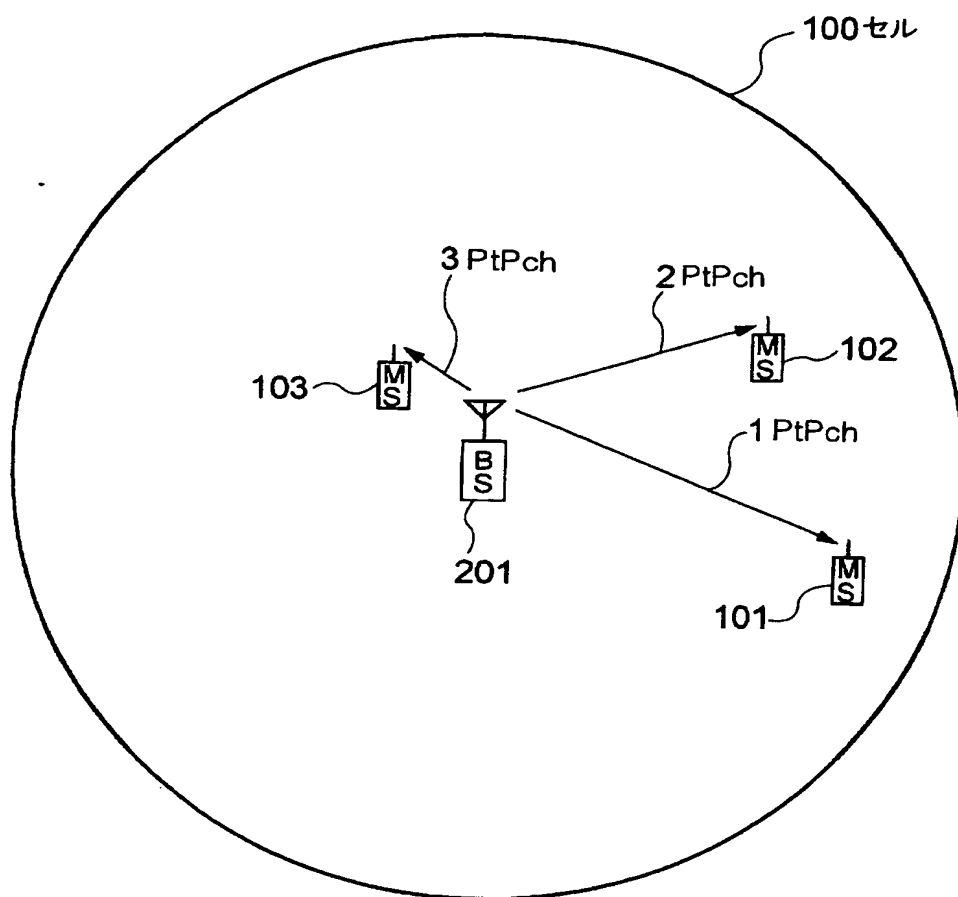
【図 4】



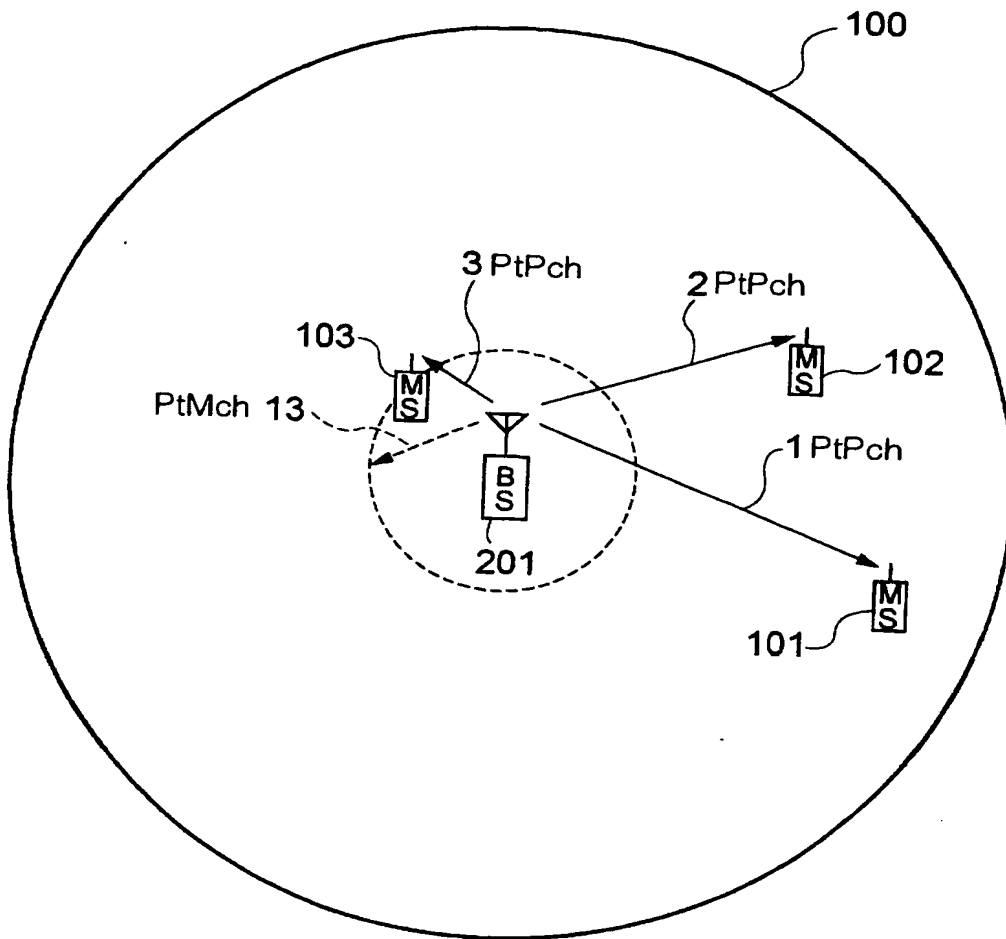
【図 5】



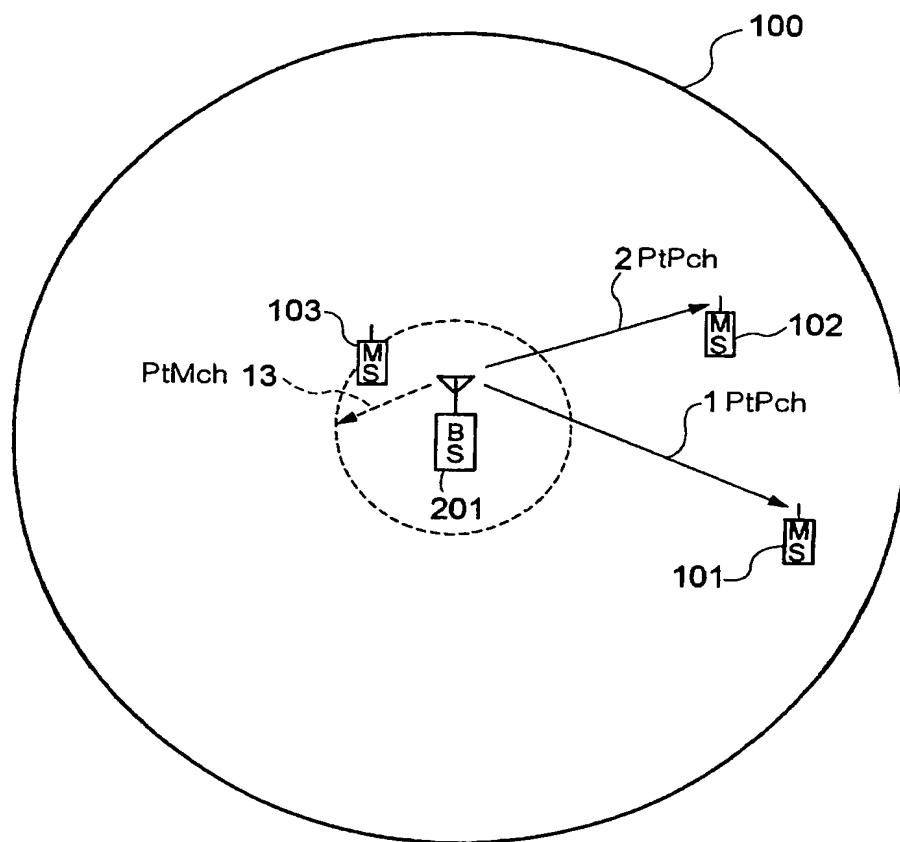
【図 6】



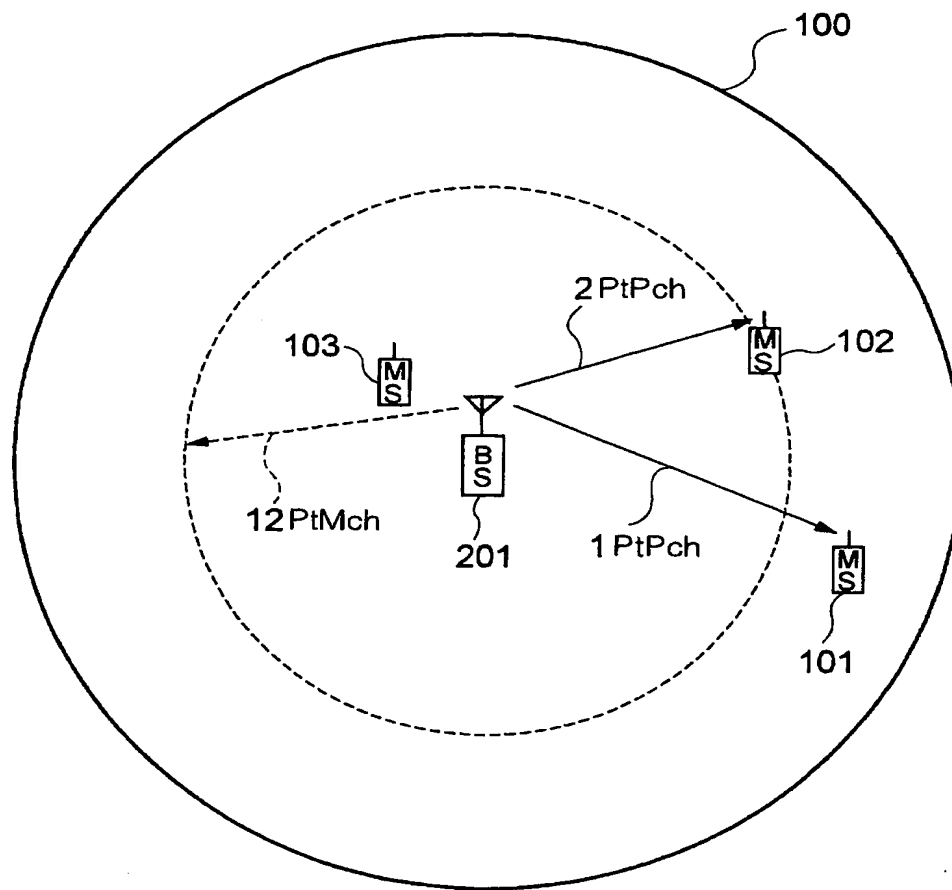
【図 7】



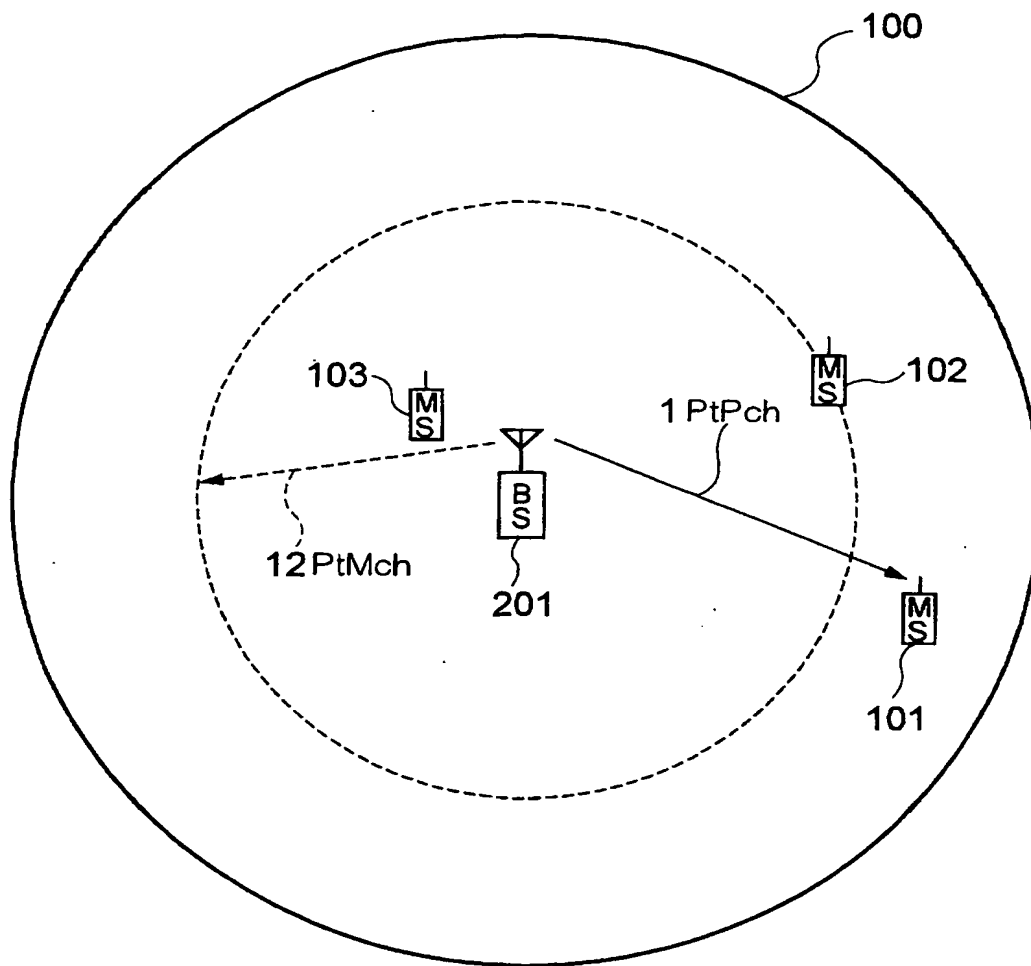
【図 8】



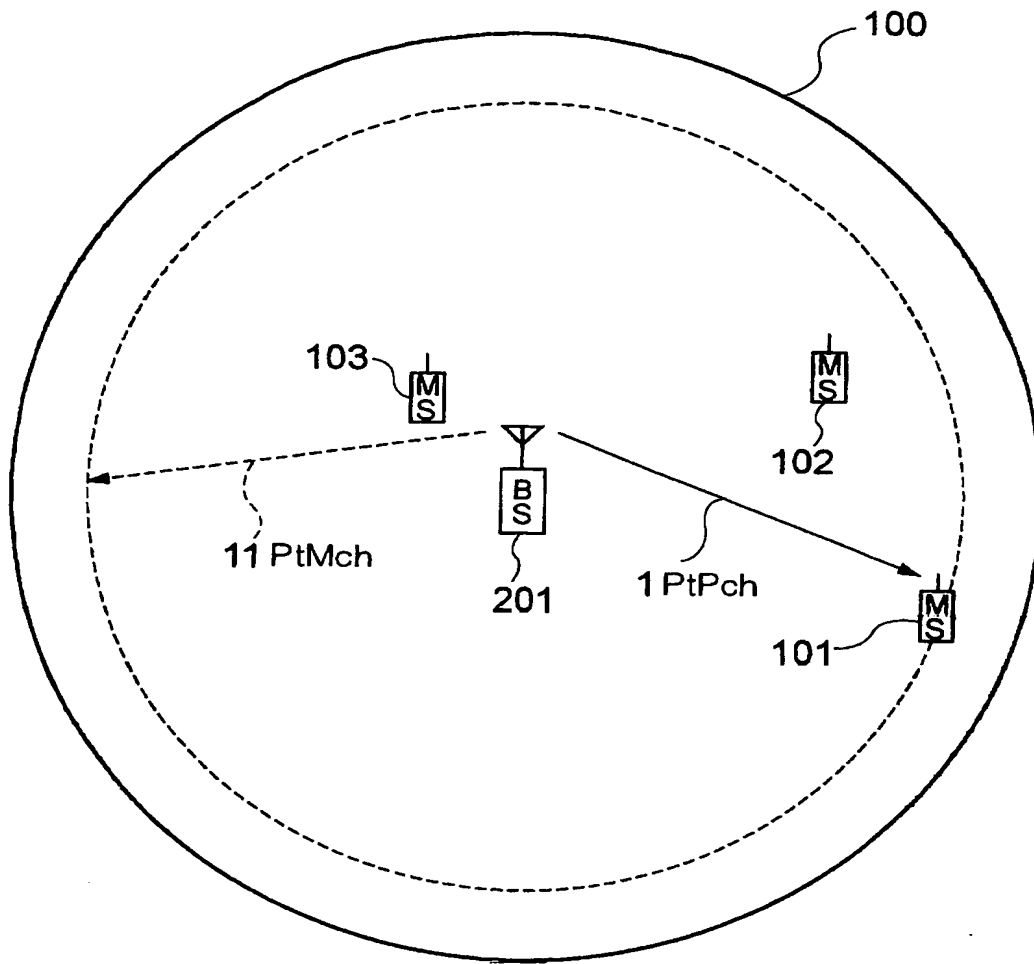
【図 9】



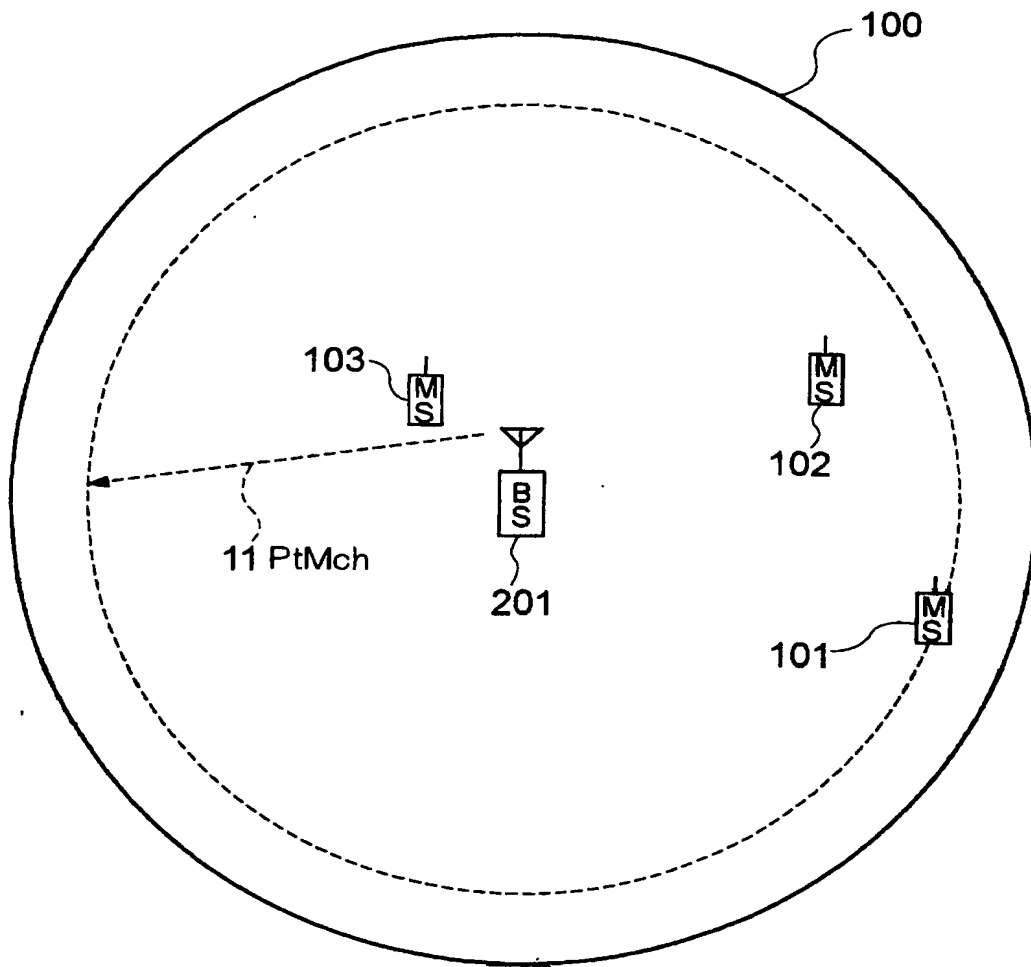
【図 10】



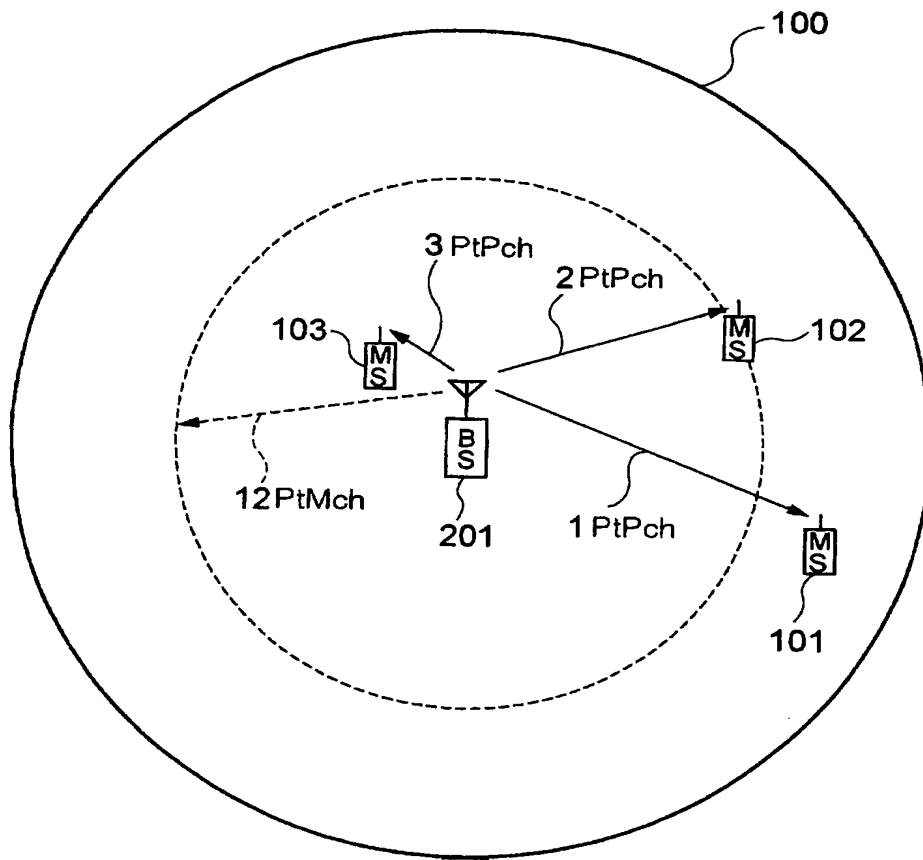
【図 11】



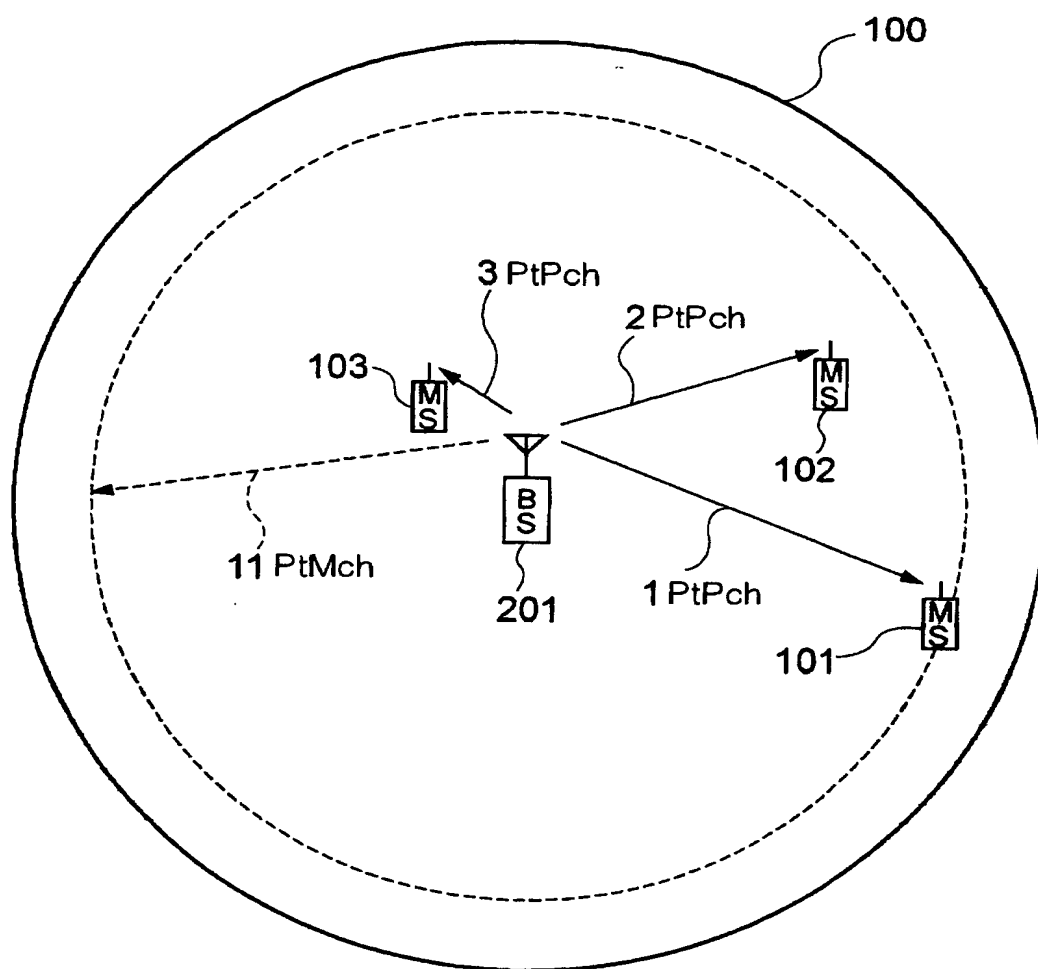
【図 12】



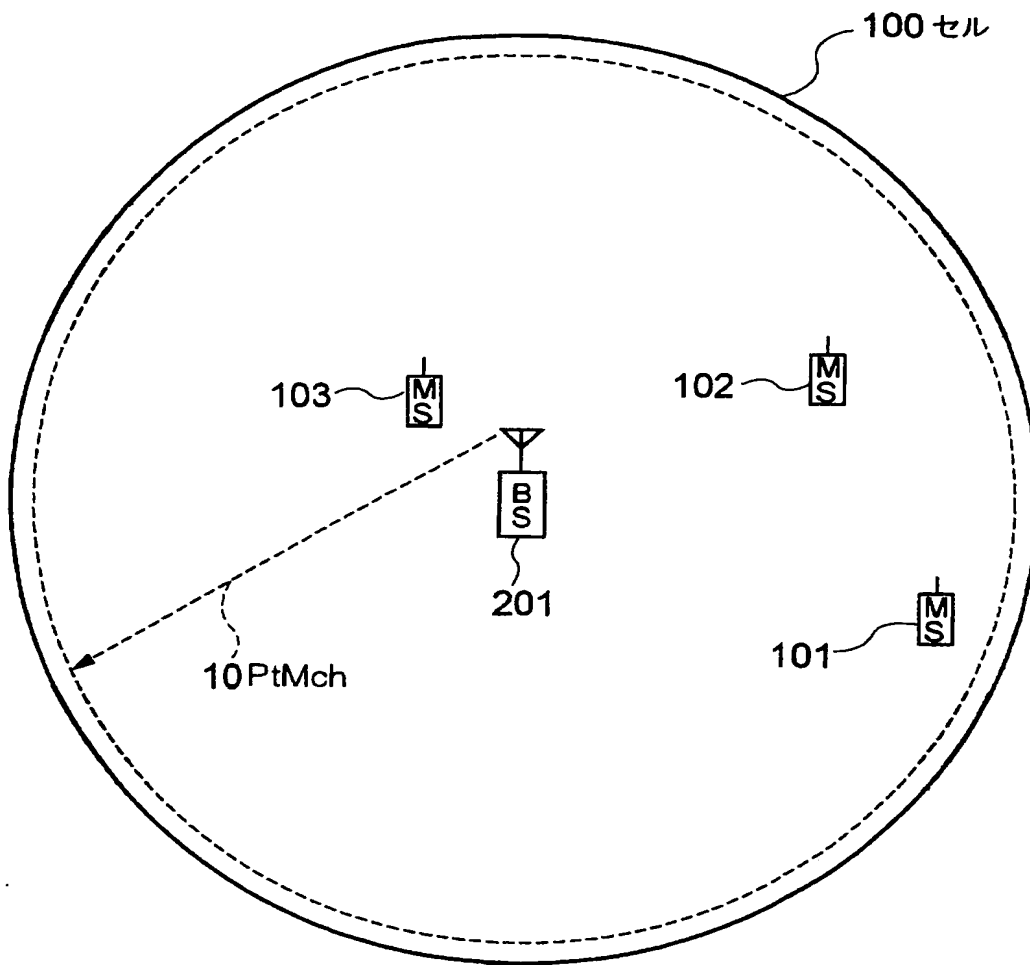
【図 13】



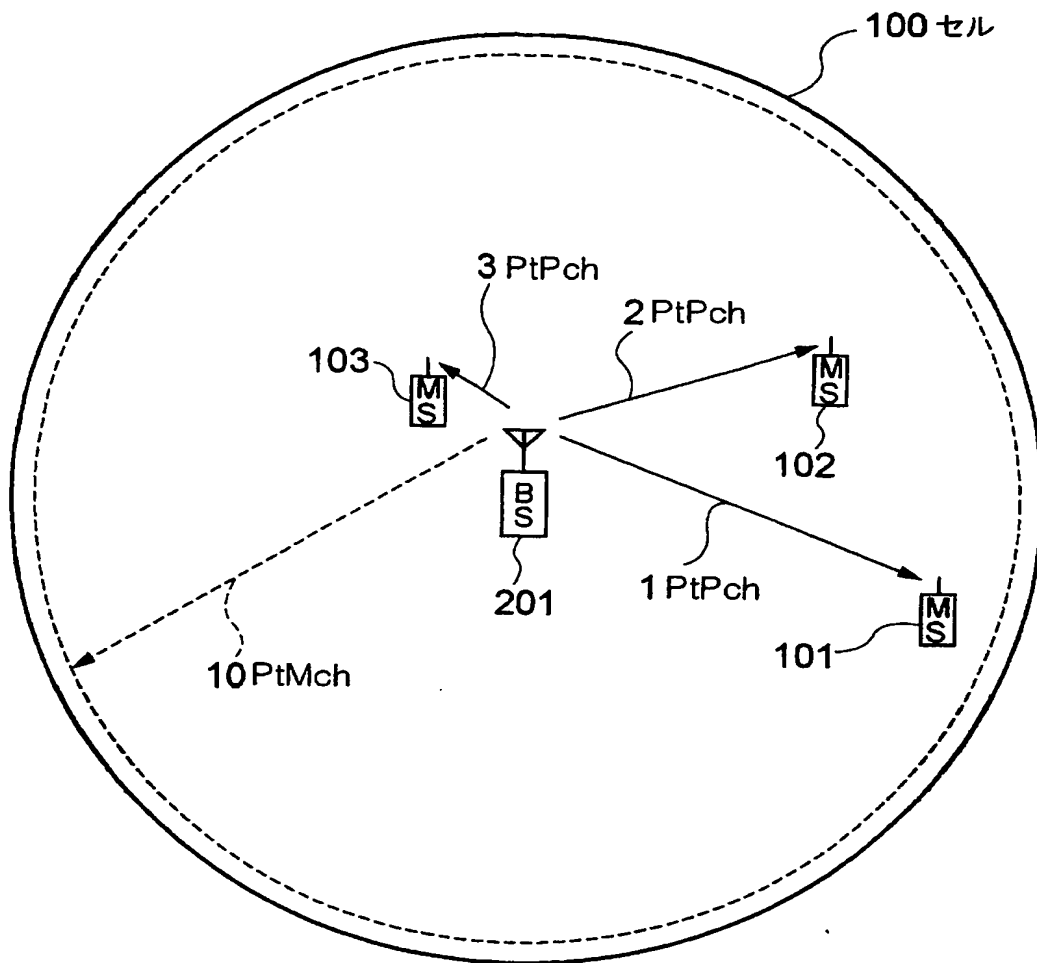
【図 14】



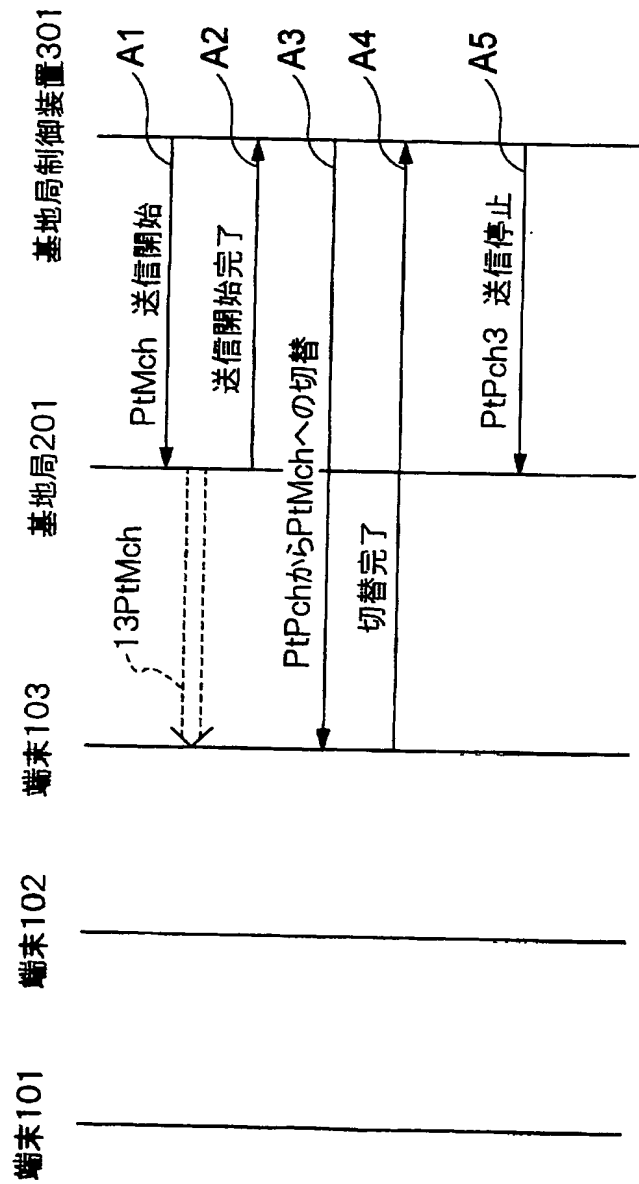
【図 15】



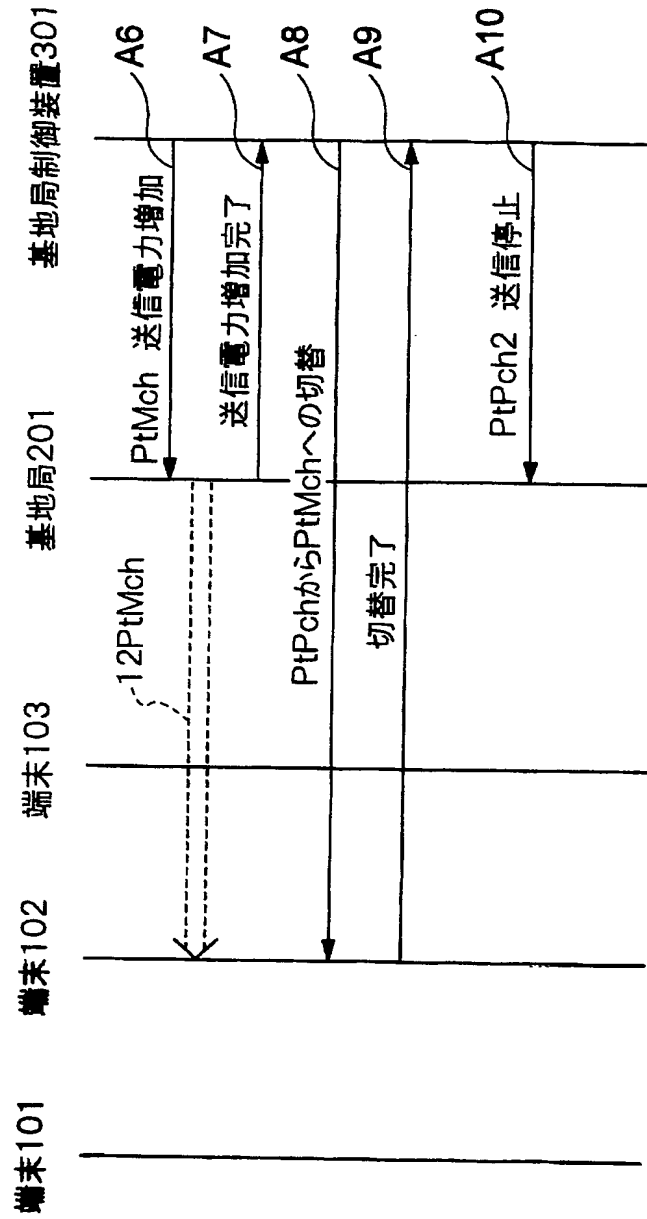
【図 16】



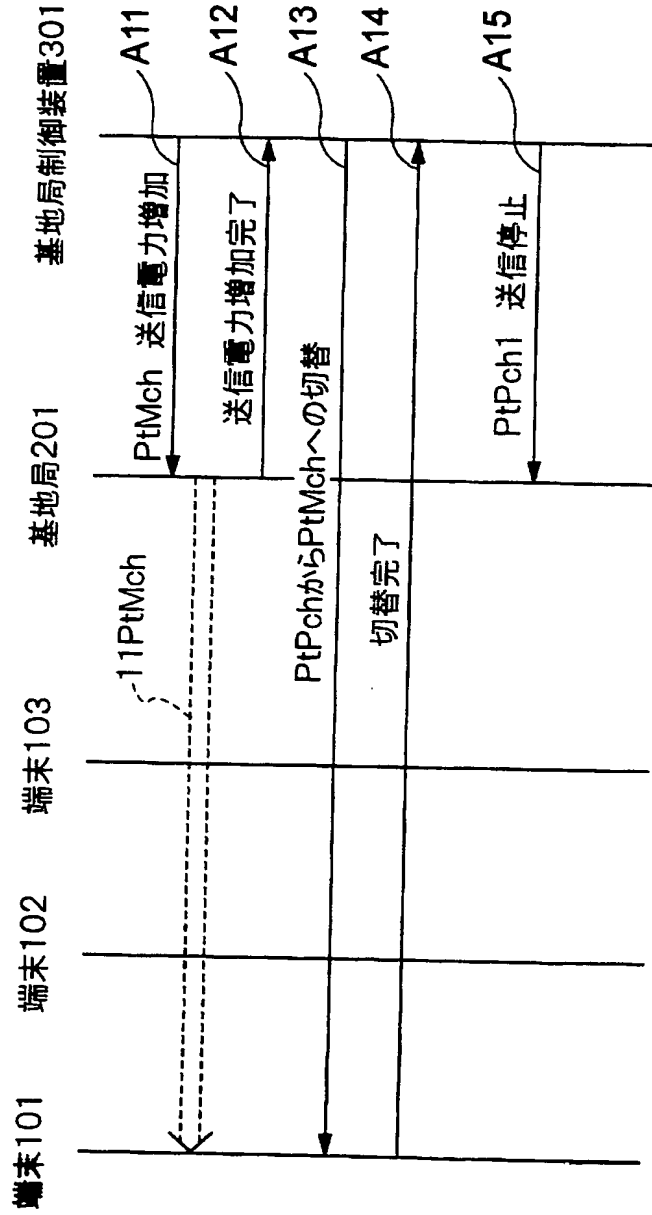
【図 17】



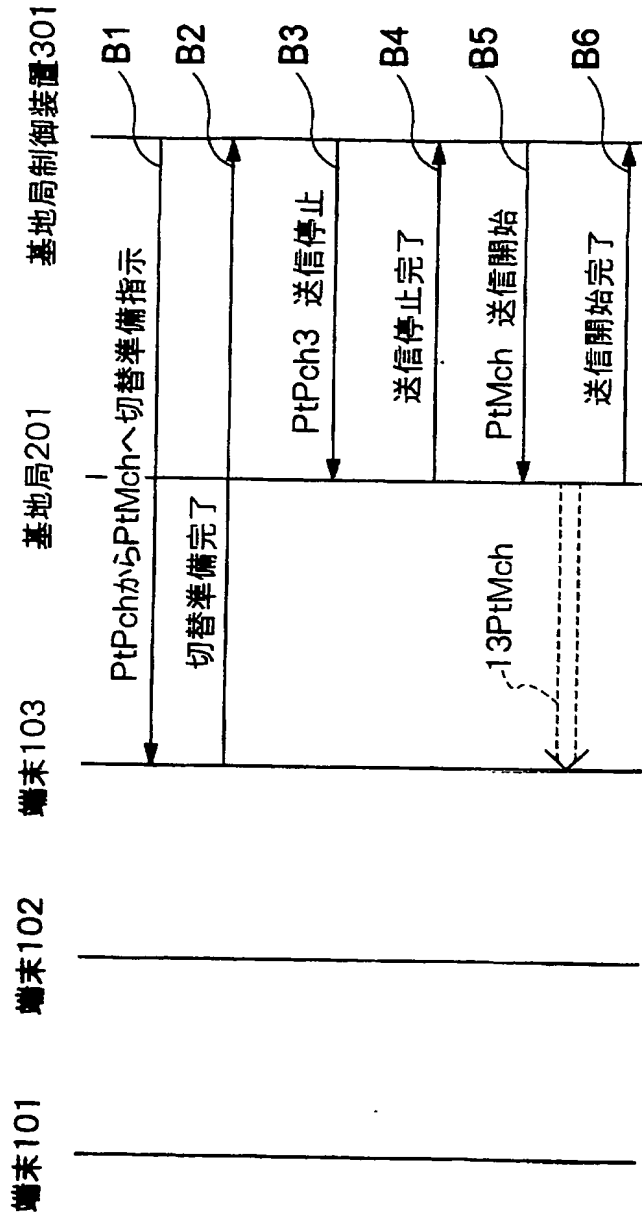
【図 18】



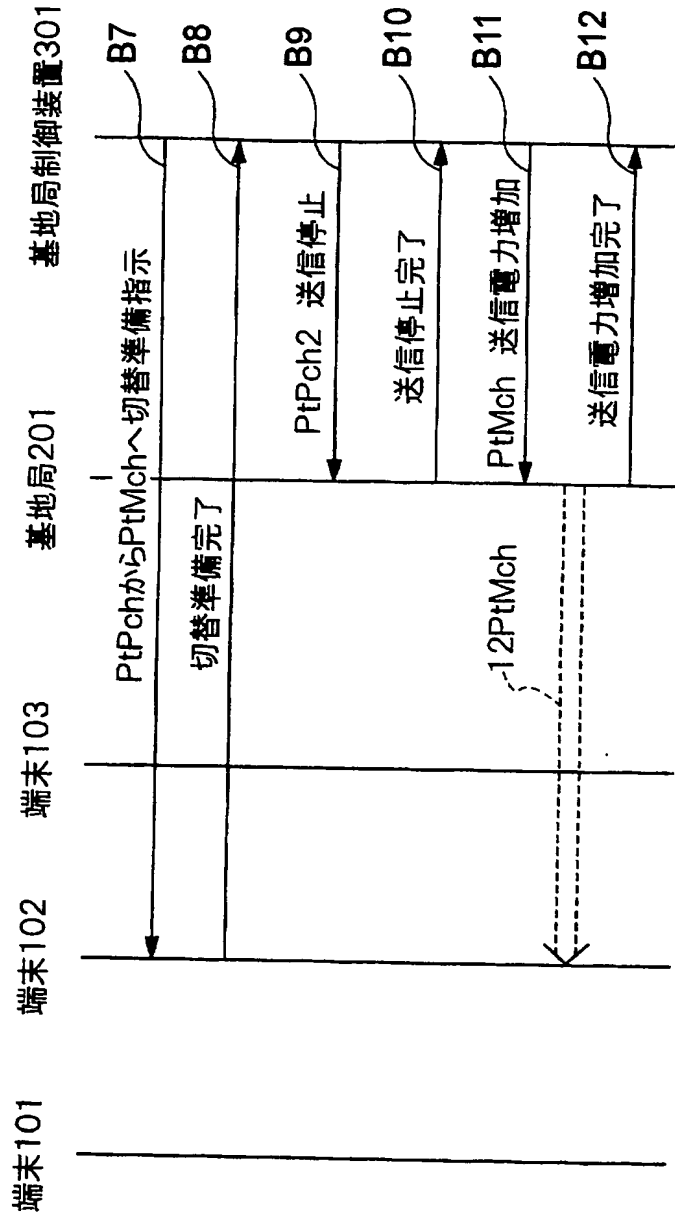
【図 19】



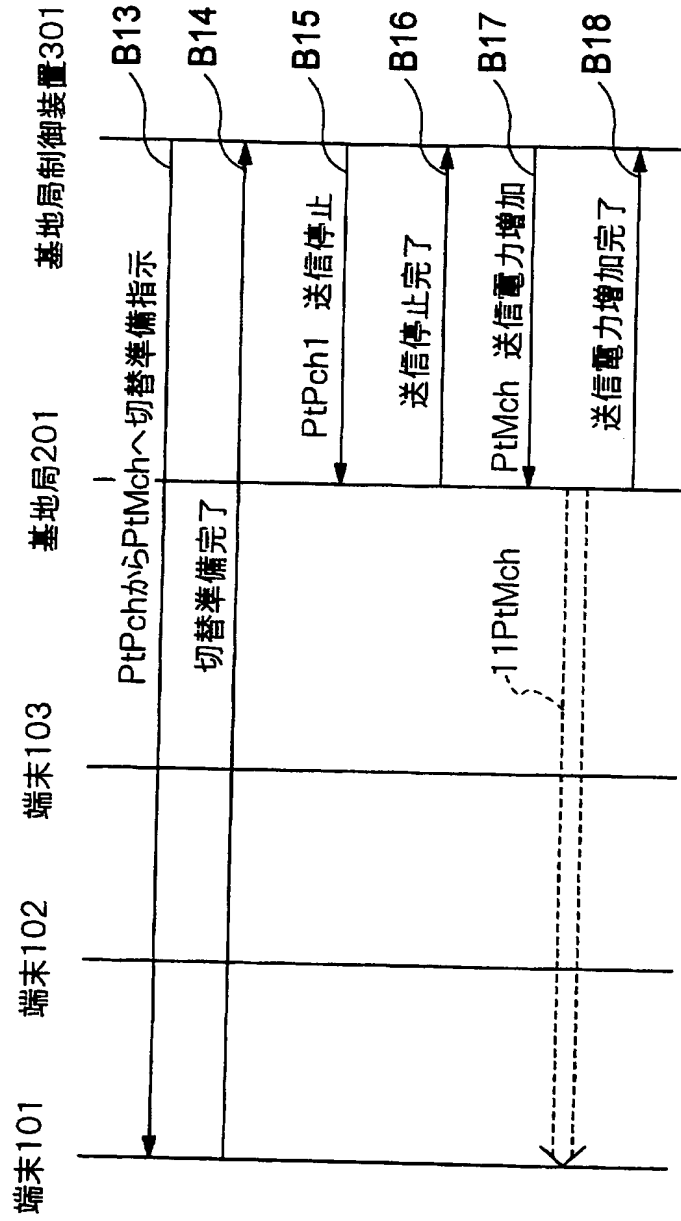
【図 20】



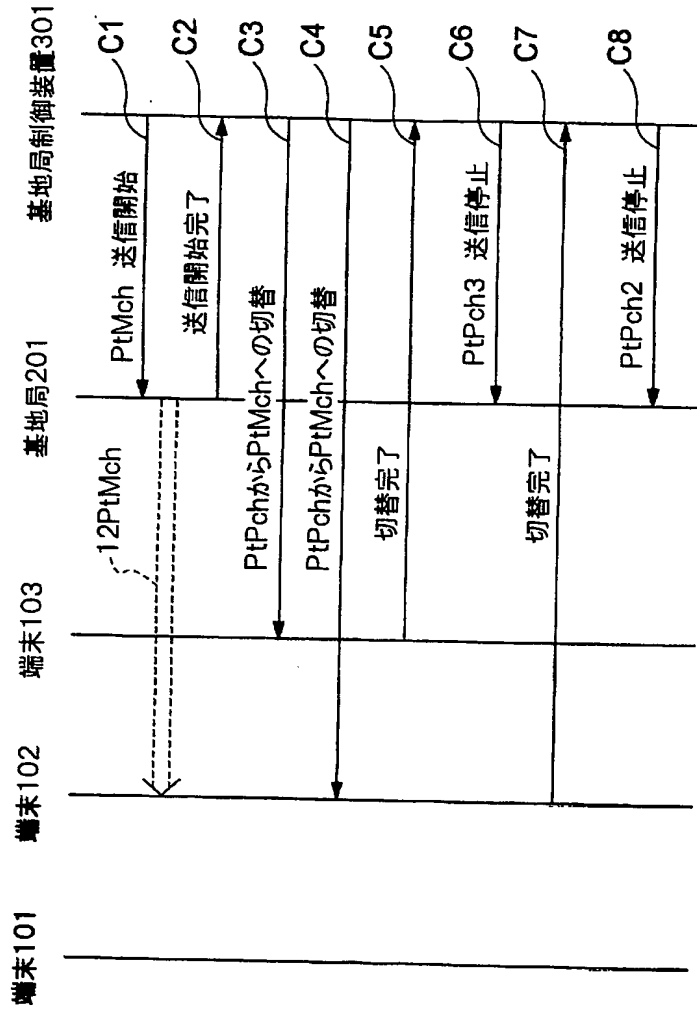
【図 21】



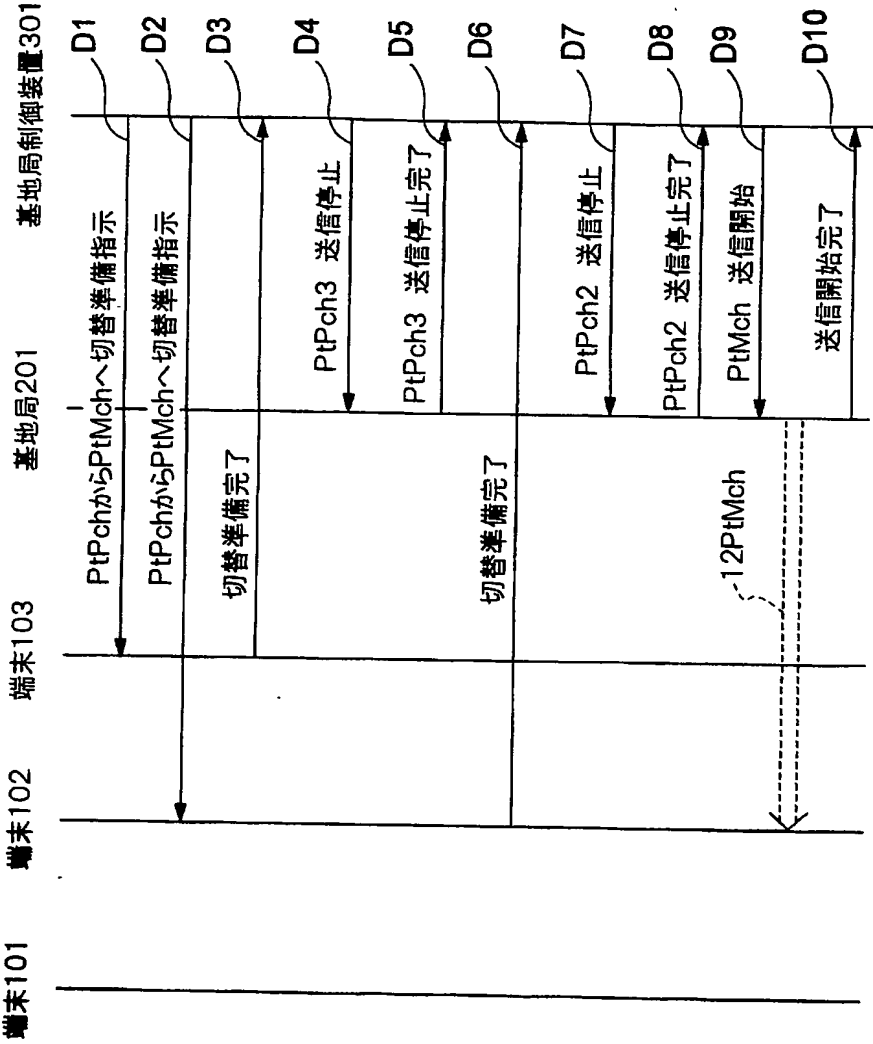
【図 22】



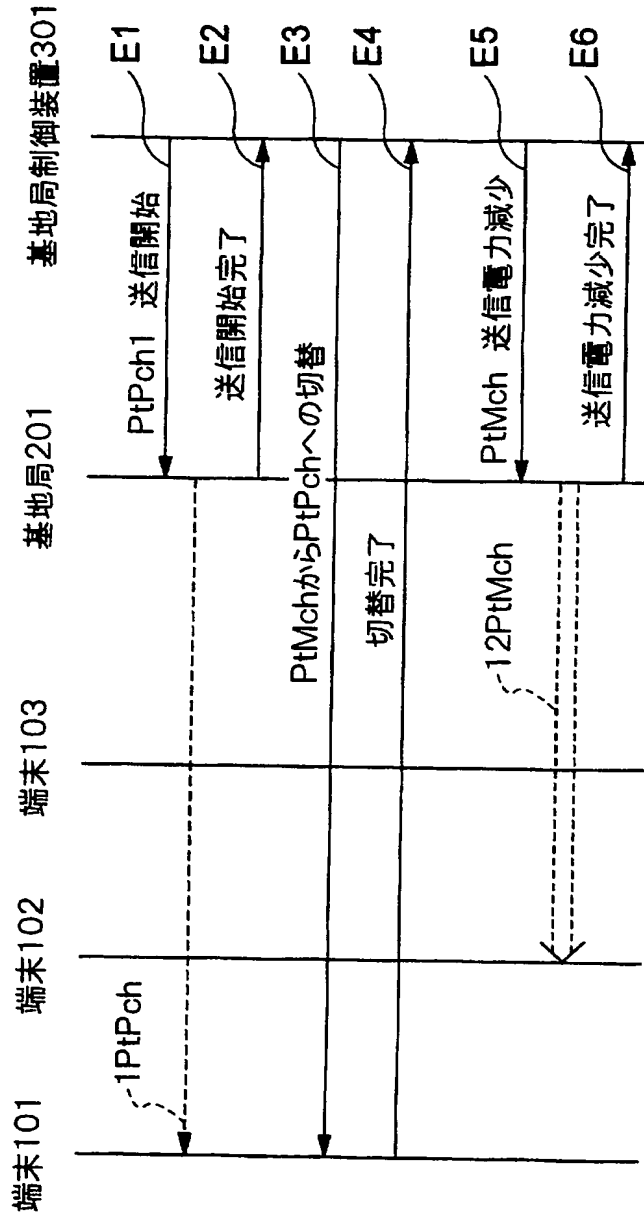
【図 23】



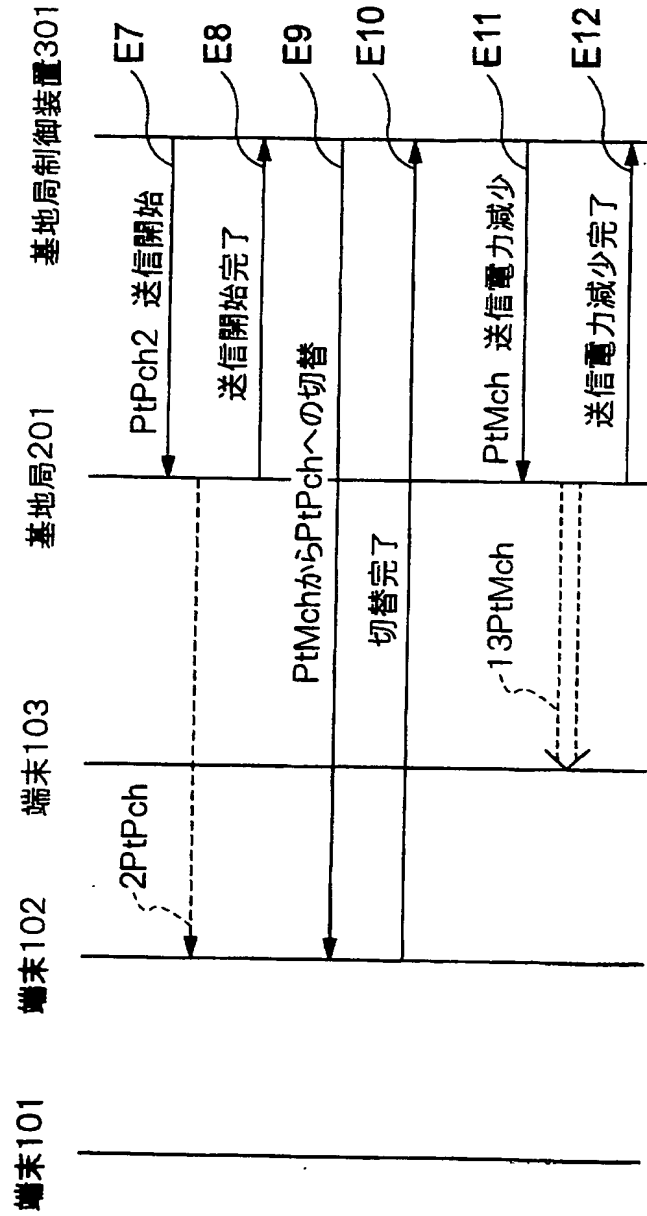
【図 24】



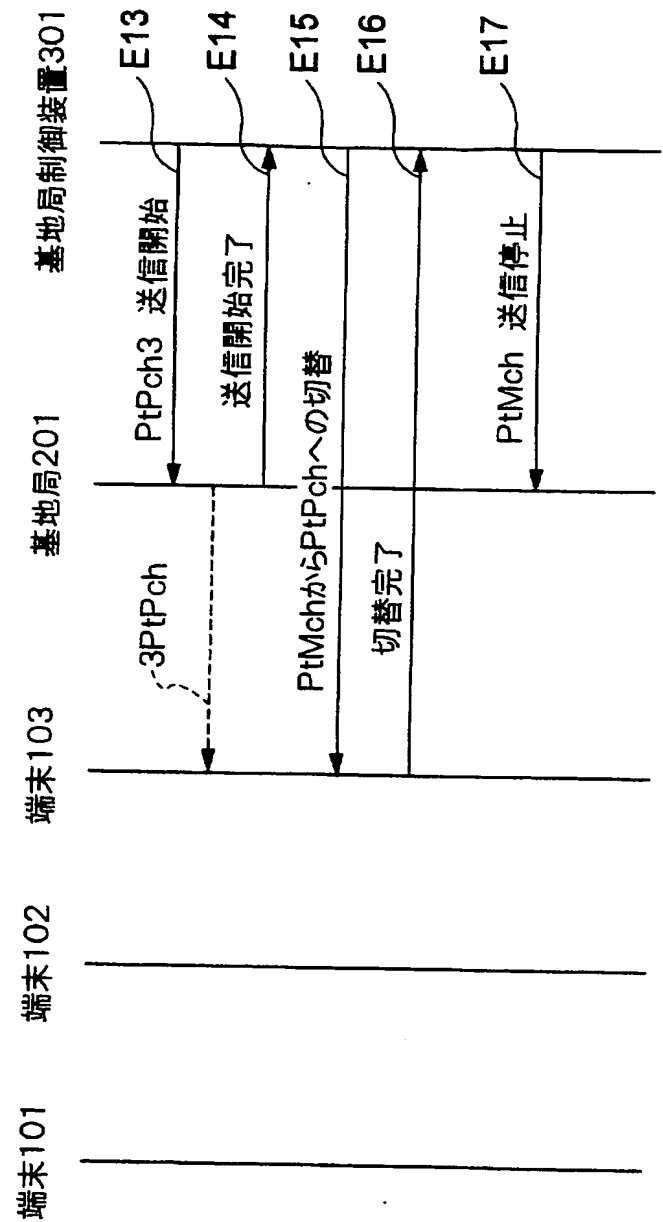
【図 25】



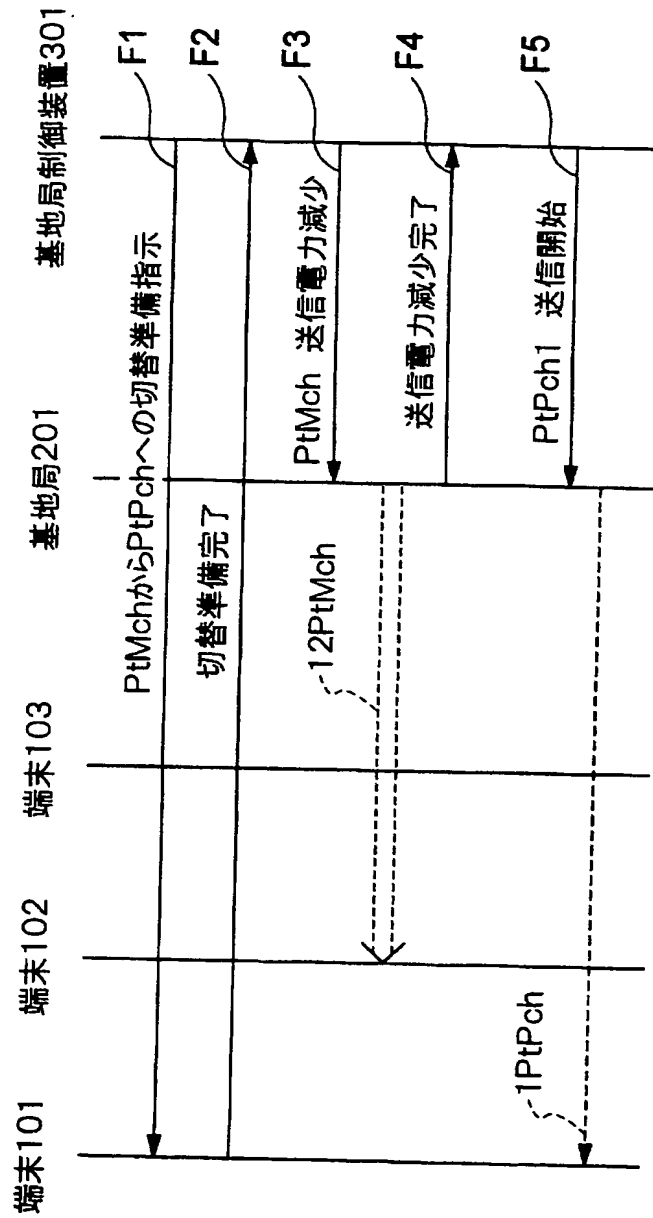
【図 26】



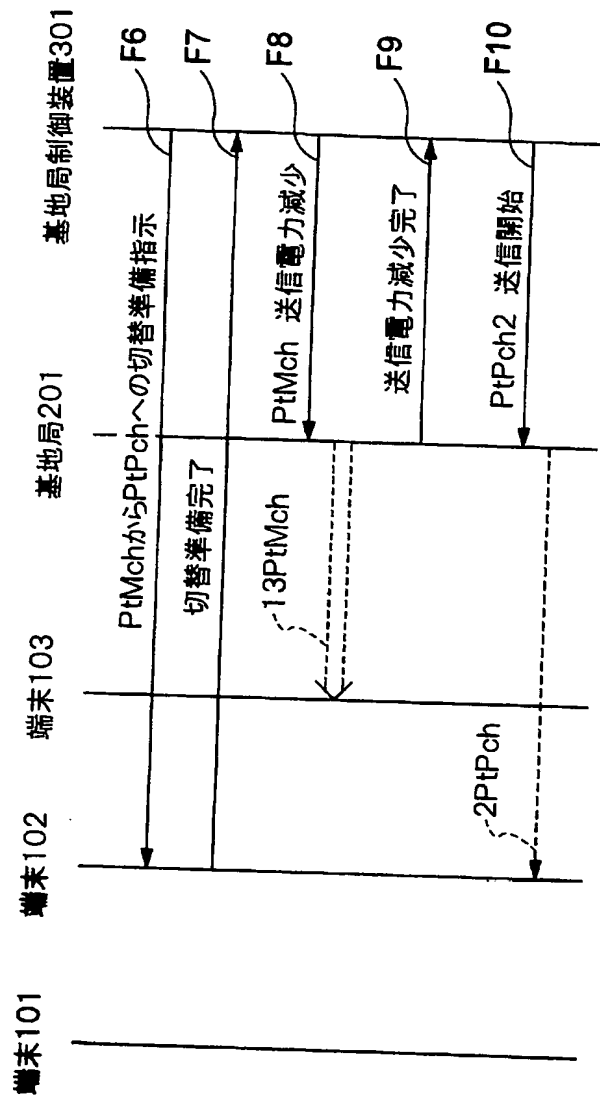
【図 27】



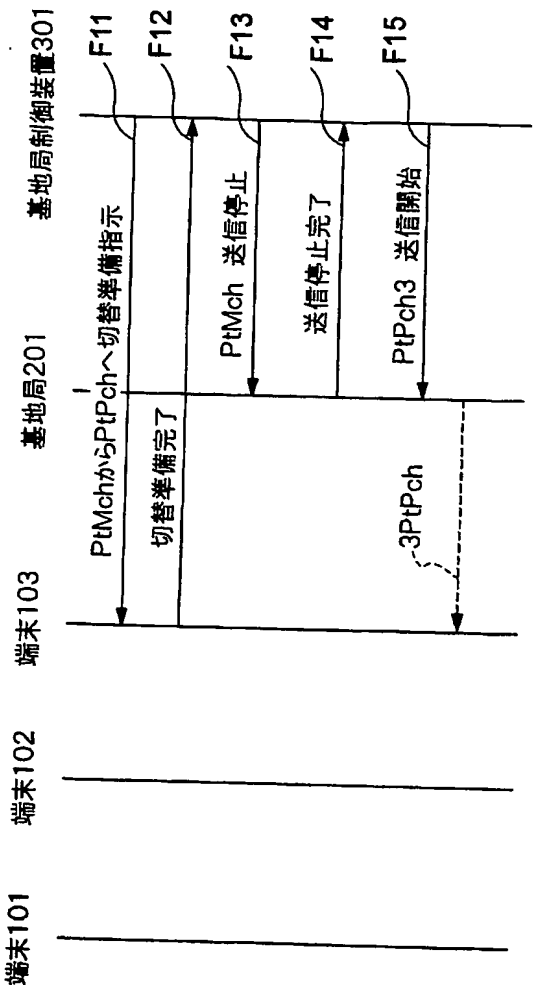
【図 28】



【図 29】

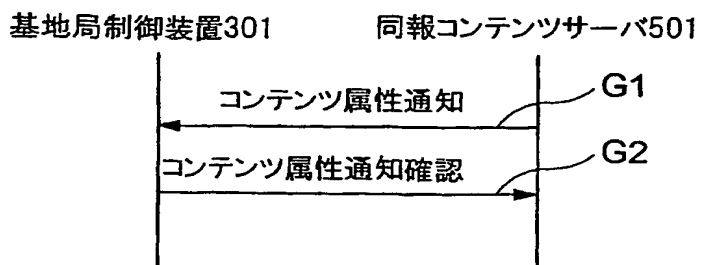


【図 30】

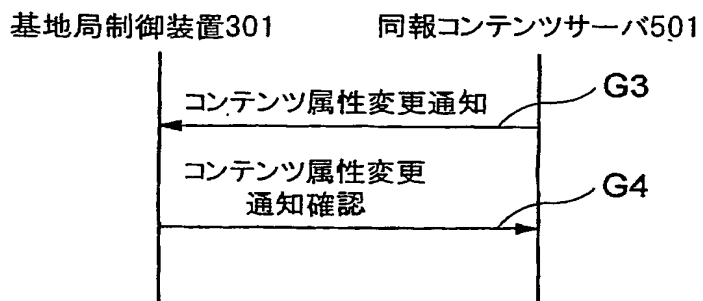


【図 31】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 無線資源の使用効率を低下させてしまうことなく同報サービスに用いられる無線チャネルタイプを切り替えることができるコンテンツ配信システムを得る。

【解決手段】 ユーザ端末101～103はP t Pチャネル1～3で同一コンテンツを受信している。これらP t Pチャネルの下り送信電力の総和が、単一のP t Mチャネルでユーザ端末101～103にコンテンツを配信する場合のこのP t Mチャネルの下り送信電力より大きいならば、ユーザ端末101～103にコンテンツを配信するための無線チャネルをP t Pチャネル1～3からP t Mチャネルに切替えると判断する。

【選択図】 図6

特願 2003-003810

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[000004237]

1. 変更年月日

1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名

日本電気株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.